

国家示范性高职院校建设项目成果

# 应用电子技术专业 课程标准

编著 金华职业技术学院

電子工業出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京 • BEIJING

## 内 容 简 介

本书是金华职业技术学院国家示范性高职院校应用电子技术专业建设成果之一。

全书包括了应用电子技术专业教学标准及员工职业规划与入企培训、电气系统规划与实施、电子电路调试与应用、电子产品生产工艺与管理、电子产品维修、电子产品检测、电子产品销售与客户管理、电子产品制图与制板、简易智能产品编程、微控制器应用、智能电子产品设计与制作、PLC 控制系统设计与调试等 12 门专业主干课课程标准。课程标准对课程性质、设计思路、课程目标、课程内容和要求、教材选用与编写、教学建议、教学基本条件、课程资源的开发与利用、教学评价等方面进行了具体的规定。每个课程标准的编写均围绕应用电子技术专业面向职业岗位群所要完成的典型工作任务和相关职业资格要求，充分体现了工作过程系统化和循序渐进的认知要求，最终让学生掌握各门课程所要求达到的职业能力目标。

本书可为高等职业院校应用电子技术专业的教学提供内容选取、项目设计、考核方式等方面的建议，对高等职业院校应用电子技术专业的建设也具有参考价值。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

## 图书在版编目（CIP）数据

应用电子技术专业课程标准/金华职业技术学院编著. 北京：电子工业出版社，2009.11

国家示范性高职院校建设项目成果

ISBN 978-7-121-09865-9

I. 应… II. 金… III. 电子技术—课程标准—高等学校：技术学校—教学参考资料 IV. TN-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 205170 号

责任编辑：程超群

印 刷：北京智力达印刷有限公司

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×980 1/16 印张：10.25 字数：236 千字

印 次：2009 年 11 月第 1 次印刷

印 数：500 册 定价：128.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 [zlts@phei.com.cn](mailto:zlts@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：（010）88258888。

# 《应用电子技术专业课程标准》编写委员会

主任委员      龚永坚      王成福

副主任委员    余红娟      马汝星

## 编委（以姓氏笔画为序）

马汝星    王成福    余红娟    张小杭

张    莹    陈海荣    陈桂兰    林    翥

邱晓华    郑惠群    赵    云    赵敏笑

徐晶晶    楼蔚松    龚永坚    廖任秀

主    审    狄建雄    刘邦祥

# 序

工学结合课程的开发与改革是高等职业教育培养高技能人才的重要举措和基础工作，也是国内外职业教育的共同经验。然而要进行工作过程系统化的课程开发和行动导向教学的实施并不容易，主要难点有四：一是如何借鉴国际经验，结合中国国情，构建有中国特色、体现高职特点的工作过程系统化课程体系；二是使专业教师深刻领会基于工作过程的课程模式，在课程开发中贯彻“设计导向”的理念；三是如何根据典型的岗位群任职要求，以综合职业能力发展为目标，同时注重专业课程与工作要求紧密衔接和基础性课程对专业课程的支撑作用，进行课程设计与教学内容的选取；四是如何根据工作过程的完整性要求，实施“行动导向”教学和以过程质量控制为重点的形成性评价。

近年来，众多高职院校特别是国家示范性建设院校，都在探索和实践基于工作过程的课程开发与改革，积累了许多宝贵经验，值得互相借鉴。金华职业技术学院应用电子技术专业自 2007 年列入国家示范性重点建设专业以来，针对高职学生现状和浙江省中西部地区电子行业“小企业，大集群”产业特点对技术人才的要求，在该院基地、教学、科研、招生、就业“五位一体”育人模式指导下，重视人才培养方案的顶层设计，以人才培养模式创新为突破口，开发了基于工作过程的专业主干课程，全面促进人才培养质量的持续提升。

首先，强调人才培养要主动适应区域经济社会的发展，根据浙江省中西部地区电子行业“小企业，大集群”产业特点，加强与电子行业企业的紧密合作，努力探寻专业和产业的切入点，以中小型企业典型电子产品为载体，校企联合开发专业课程体系，帮助学生实现从高职学生到高技能专门人才的转变。

其次，以浙江省电子信息产业发展和一线技术人才需求的调研为依据，结合高职学生职业成长规律和认知要求，参照相关职业资格标准，以适应中小企业对人才职业竞争力要求为目标，总结归纳出具有中小电子企业群共性的典型工作任务，开发专业学习领域课程。

再次，以中低端技术人员的工作过程为主线，实施任务引领、项目驱动的行动导向教学；以区域电子产业集群为就业目标，通过引企入校、个性化的订单培养、分散顶岗的网络化管理等途径，引导学生职业规划，打造学生就业能力。

金华职业技术学院应用电子技术专业教学团队编写的《应用电子技术专业课程标准》一书，系统展示了应用电子技术专业教学标准和 12 门基于工作过程的专业主干课程标准。该书体现了先进的教育理念，其教学设计详实，教学实施与评价方案可行，值得业内人士一读。

高 林

北京联合大学原副校长

教育部高职高专电子信息类教指委主任

2009 年 11 月

# 前 言

本书是金华职业技术学院国家示范性高职院校应用电子技术专业建设成果。

金华职业技术学院创办于 1994 年，在金华理工学院的基础上筹建，继承了浙江农业机械学校、金华贸易经济学校、金华师范学校（含原义乌师范学校）、金华农业学校、金华卫生学校等 6 所国家和省部级重点中专的职业教育传统，具有 102 年的办学历史。现为浙江省批办最早、规模最大、专业门类最多、率先通过高职高专人才培养工作水平优秀评估的高职院校，是国家示范性高职院校立项建设单位、全国职业教育先进单位。金华职业技术学院应用电子技术专业创办于 1997 年，2001 年 5 月被浙江省教育厅确定为浙江省高职高专重点建设专业，同年 10 月被教育部确定为高职高专国家级教学改革试点专业，2007 年成为国家示范性高职院校中央财政支持的重点建设专业。

全书包括应用电子技术专业教学标准和 12 门专业主干课课程标准。在经过广泛调查与深入研究浙江省电子信息产业发展和人才需求的基础上，召开实践专家研讨会和专业指导委员会会议，归纳得到应用电子技术专业的职业岗位群、工作任务与职业能力要求，根据专业相关技术领域职业岗位群的任职要求，结合学生职业成长规律和认知要求，参照相关职业资格标准，以培养学生的专业能力、方法能力和社会能力为目标，最终确定了应用电子技术专业人才培养目标和专业课程体系。每门课程标准都是在学校紧密依靠行业企业支持下，由课程专家、实践专家和学院教师共同商讨确定课程的教学目标与教学要求。由专兼结合的课程团队，将行业分析、工作分析和工作任务分析结合在一起，兼顾学生的认知规律、职业成长规律、生涯发展规律，融入相关职业资格要求，进行基于工作过程的课程开发与课程设计，制定了课程教学标准。

本书是在电子技术课程组全体教师共同努力下完成的，由王成福、余红娟协调、统筹。由于编者水平所限，难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

金华职业技术学院  
2009 年 11 月

# 目 录

应用电子技术专业教学标准 .....	1
一、产业与职业岗位分析 .....	1
二、招收对象及学制 .....	6
三、培养目标及规格 .....	6
四、课程体系图 .....	8
五、主干课程设置 .....	9
六、教学进程安排 .....	19
七、各类课程学时分配 .....	21
八、专业教师与实训（实验）装备要求 .....	21
应用电子技术专业主干课程课程标准 .....	25
《员工职业规划与入企培训》课程标准 .....	26
一、课程概述 .....	26
二、课程目标 .....	26
三、课程内容和要求 .....	27
四、实施建议 .....	28
五、教学评价 .....	29
六、学习情境设计 .....	30
《电气系统规划与实施》课程标准 .....	32
一、课程概述 .....	32
二、课程目标 .....	32
三、课程内容和要求 .....	33
四、实施建议 .....	35
五、教学评价 .....	37
六、学习情境设计 .....	38
《电子电路调试与应用》课程标准 .....	42
一、课程概述 .....	42
二、课程目标 .....	44
三、课程内容和要求 .....	45
四、实施建议 .....	48
五、教学评价 .....	49
六、学习情境设计 .....	51
《电子产品制图与制板》课程标准 .....	57

一、课程概述 .....	57
二、课程目标 .....	58
三、课程内容和要求 .....	59
四、实施建议 .....	59
五、教学评价 .....	60
六、学习情境设计 .....	61
《电子产品生产工艺与管理》课程标准 .....	64
一、课程概述 .....	64
二、课程目标 .....	65
三、课程内容和要求 .....	66
四、实施建议 .....	68
五、教学评价 .....	69
六、学习情境设计 .....	70
《简易智能产品编程》课程标准 .....	79
一、课程概述 .....	79
二、课程目标 .....	80
三、课程内容和要求 .....	81
四、实施建议 .....	82
五、教学评价 .....	83
六、学习情境设计 .....	83
《微控制器应用》课程标准 .....	86
一、课程概述 .....	86
二、课程目标 .....	86
三、课程内容和要求 .....	87
四、实施建议 .....	88
五、教学评价 .....	90
六、学习情境设计 .....	92
《智能电子产品设计与制作》课程标准 .....	94
一、课程概述 .....	94
二、课程目标 .....	95
三、课程内容和要求 .....	95
四、实施建议 .....	97
五、教学评价 .....	98
六、学习情境设计 .....	105
《电子产品检测》课程标准 .....	109
一、课程概述 .....	109

二、课程目标 .....	110
三、课程内容和要求 .....	110
四、实施建议 .....	111
五、教学评价 .....	112
六、学习情境设计 .....	113
《电子产品维修》课程标准 .....	116
一、课程概述 .....	116
二、课程目标 .....	117
三、课程内容和要求 .....	118
四、实施建议 .....	119
五、教学评价 .....	120
六、学习情境设计 .....	120
《PLC 控制系统设计与调试》课程标准 .....	124
一、课程概述 .....	124
二、课程目标 .....	124
三、课程内容和要求 .....	126
四、实施建议 .....	127
五、教学评价 .....	130
六、学习情境设计 .....	138
《电子产品销售与客户管理》课程标准 .....	143
一、课程概述 .....	143
二、课程目标 .....	143
三、课程内容和要求 .....	144
四、实施建议 .....	145
五、教学评价 .....	145
六、学习情境设计 .....	146



# 应用电子技术专业教学标准

专业代码 （2009）590202

## 一、产业与职业岗位分析

### （一）产业背景

电子信息产业是国民经济四大支柱产业之一。“十一五”规划期间，浙江省电子信息产业总体水平继广东、江苏、上海之后位居全国第四，民营经济排全国第一。根据 2008 年统计数据，浙江全省企业总数达 68.1 万家，其中私营企业 52 万家，浙江经济的特点是中小企业集群发展犹如满天的星星。现在，浙江省信息产业已经形成了七大集群：软件与信息服务、通信与网络产业、集成电路制造、新型元器件产业、光电子与显示产业、数字音视频产业、应用电子与装备。其中，浙江省应用电子和装备制造业涉及的相关行业有：金属制品业（12%）；专用设备制造业（7%）；电气机械及器材制造业（23%）；仪器仪表及文化、办公用机械制造业（4%）；通用设备制造业（21%）；交通运输设备制造业（17%）；通信设备、计算机及其他电子（16%）。通过对浙江省各个区域电子产业布局状况的分析，电子信息产业主要集中在四种类型企业：一是为各类设备与整机产品做配套的器件与连接件的生产企业；二是直接生产电子产品整机的企业；三是生产自动化控制设备企业，融入到其他行业的装备制造；四是在生产与客户之间起桥梁与服务的商业企业。依据我们对毕业生的跟踪调查，40%~60%的学生在毕业初期会在工作任务单一的流水线上做器件检测、产品组装等适应性的就业岗位，但是两三年后，80%以上的学生会从事如质检、生产管理、营销、研发、创业等必须具备职业竞争力的岗位。学生在校得到就业适应性教育越早，得到提升发展的机会也更多，职业竞争力的储备也越需要。应用电子技术专业是一个宽口径就业专业，我们力求在生产千差万别电子产品的企业行业中，站在行业的产业链上寻求电子行业从业人员的共性能力与要求，以及与企业产品生产相关的个性能力要求，依据浙江省产业经济特征来定位专业的发展目标，运用科学的方法设计专业的教学体系与环境建设，做好学生的职业生涯规划，在提高就业率与人才培养质量上取得卓著的成效。

至 2008 年年末，浙江省电子信息产业企业数已达 1 万余家，从业人员 70 余万人。2008 年，浙江省全社会电子信息产业共实现主营业务收入 5263 亿元，其中，有 10 家企业被评为全国电子信息百强企业，23 家企业入选全国电子元件百强企业。到 2010 年，浙江省信息产业销售收入将达到 8000 亿元，占全国信息产业经济总量的比重由目前的 7.2% 上升到 10%。金华市在“十五”期末共培育信息化示范企业 66 家，全市高新技术企业总数达 194 家，高新技术产业产值达 267 亿元，信息产品制造业年产值突破 100 亿元，已经成为全省 IT 产业

的重要集聚地。计划到 2010 年，金华市信息产业总规模达到 350 亿元以上，其中信息产品制造产业收入力争达到 250 亿元，信息产业产值年均增长 20% 以上。另外，金华市又是浙江中西部家用电器的销售中心，国内大型家电销售公司，如国美、苏宁、永乐、五星、四通等电器公司均在金华设立了销售分中心，销售产品涉及面广、销售量大，迫切需要一大批技术服务人员。通过人才市场需求调查，就 2008 年来看，浙江全省电子信息类技术应用性人才需求 20 000 多人，其中金华市电子信息类高技能人才需求 2000 多人。所以，我校设置应用电子技术专业，能为浙江省，尤其是金华地区培养电子信息产业飞速发展所需要的技术应用性人才。

(二) 职业领域

序号	职业类及代码	职业名称及代码	资格证书
1	电子设备装配调试人员（6-08-04）	电子设备装接工（6-08-04-02）	电子设备装接工
2	生活生产电力设备安装、操作、修理人员（6-07-06）	维修电工（6-07-06-05）	维修电工
3	电子设备装配调试人员（6-08-04）	电子计算机（微机）调试工（6-08-04-07）	单片机应用设计师
4	电子设备装配调试人员（6-08-04）	电子计算机（微机）调试工（6-08-04-07）	电子设计初级工程师
5	电子设备装配调试人员（6-08-04）	电子计算机（微机）调试工（6-08-04-07）	PLC 程序设计师
6	日用机电产品维修人员（4-07-10）	家用电子产品维修工（4-07-10-01）	家用电子产品维修工

(三) 工作岗位

1. 电子产品营销人员

负责接收和分解客户的任务指令，对照实际运行情况对客户任务指令进行审核；对客户任务指令作出相应的制单安排；及时反馈和处理客户信息；对任务指令执行过程中出现的问题及时通报各业务主管；具有较强的管理、协调能力和良好的团队精神，并有能处理突发事件的业务能力；熟悉分管周边地区的市场行情。

2. 技术支持专业人员

编制产品技术文件，策划生产过程，制定、审核产品质量特性、技术要求，编写内控技术标准，签订质量技术协定，负责企业标准化管理及统计技术应用。

3. 电子企业生产管理人员

对生产过程进行管理和监督的专职人员。熟悉生产各环节的相关设备和操作流程；能够

承受较大的工作压力；具有较强的组织协调能力，了解生产管理相关理论和方法。

4. 电子产品维修试验员

负责公司售后产品的检修维护；对产品质量的监督和运用跟踪；编制产品的故障信息报告并提出合理化建议，协助研发人员针对部分产品在设计和制造工艺上进行技术改造。

5. 电子企业研发人员

负责公司产品的研发，规划公司的发展路线与新产品开发，实现公司的技术创新目标。负责分析产品的需求；规范设计操作流程与操作规范，协调处理设计与开发的衔接工作；负责公司软件产品和系统界面的整体设计与实施，图标按钮的设计，用户功能界面的设计制作等；规范公司产品设计新发展；负责软件的开发。

（四）工作任务与职业能力分解表

工作领域	工作任务	职业能力	相关课程	考证考级要求
电子产品组装	根据电子产品的原理图、安装图，运用连接电路的工具如热风枪、电烙铁、尖嘴钳、斜口钳、镊子、一字螺丝刀、十字螺丝刀等组装电子产品	(1) 责任心强，善于沟通，具有团队合作精神和创新意识； (2) 能够读懂电路图纸，熟悉电路设计软件的应用； (3) 具有强的动手能力，熟练使用测试、焊接、组装工具，善于分析总结； (4) 熟悉电子产品生产或电子产品的结构设计	(1) 员工职业规划与入企培训； (2) 电子电路调试与应用； (3) 电子产品制图与制版； (4) 电子产品生产工艺与管理； (5) 电子产品检测； (6) 电子产品维修	电子设备装接工
电子器件、材料采购与管理	(1) 供应商评价管理； (2) 采购计划编制落实； (3) 出入库管理； (4) 不合格材料的处置； (5) 积压物料的处置	(1) 知道采购渠道； (2) 了解元器件的供应商牌子、标志； (3) 了解各地区行业特色； (4) 会熟练操作计算机； (5) 了解各类元器件的性能、指标、封装形式、检验标准、替代标准； (6) 能识别假货； (7) 能根据行情正确报价； (8) 掌握采购依据（Bom 表、需求量、库存）和采购流程； (9) 掌握票据、仓库管理基本知识； (10) 分类处理、账物一致、标识、保存期、总进度表、安全库存，知道入库的标准，确认来料的数量	(1) 电子电路调试与应用； (2) 电子产品制图与制版； (3) 电子产品生产工艺与管理	
生产工艺与管理	(1) 编写工艺文件； (2) 车间半产品的调试； (3) 测试夹具制作； (4) 现场工艺管理； (5) 外来样品工艺分析； (6) 提出工艺改进	(1) 有较好的电子专业基础理论知识，有较强的质量意识，认识到工艺对产品质量的重要性； (2) 有焊接装配的基本功，会使用生产工艺上的仪器仪表及设备； (3) 具备熟练编制工艺文件的能力，具有实施工艺能力，并在生产过程中提出改进工艺、改进工装、夹具等	(1) 电子电路调试与应用； (2) 电子产品制图与制版； (3) 电子产品生产工艺与管理； (4) 电子产品检测； (5) 电子产品维修	电子设备装接工

续表

工作领域	工作任务	职业能力	相关课程	考证考级要求
电子产品生产技术指导	(1) 解决现场技术问题; (2) 产品质量事故处理; (3) 改进措施的跟踪; (4) 检查工艺纪律; (5) 指导工人操作	(1) 了解产品的生产工艺要求; (2) 了解产品生产过程的关键点; (3) 常用统计方法的使用; (4) 基本的质量理念	(1) 员工职业规划与入企培训; (2) 电子电路调试与应用; (3) 电子产品制图与制板; (4) 电子产品生产工艺与管理; (5) 电子产品检测; (6) 电子产品维修	电子设备装接工
电子产品品质检验	(1) 进料检验; (2) 过程检验; (3) 产品检验; (4) 可靠性测试; (5) 品质统计分析; (6) 产品异常分析; (7) 品质改进措施提出	(1) 会使用仪器、仪表; (2) 电子基本基础的了解,如电阻、电容、三极管等的性能测试、识别; (3) 电子的焊接能力; (4) 具有统计、分析的能力	(1) 电子电路调试与应用; (2) 电子产品制图与制板; (3) 电子产品生产工艺与管理; (4) 电子产品检测; (5) 电子产品维修	电子设备装接工
电子产品维修	(1) 进料检验; (2) 过程检验; (3) 产品检验; (4) 可靠性测试; (5) 品质统计分析; (6) 产品异常分析; (7) 品质改进措施提出	(1) 会使用仪器、仪表; (2) 电子基本基础的了解,如:电阻、电容、三极管等的性能测试、识别; (3) 电子的焊接能力; (4) 具有统计、分析的能力	(1) 员工职业规划与入企培训; (2) 电子电路调试与应用; (3) 电子产品生产工艺与管理; (4) 电子产品检测; (5) 电子产品维修	电子设备装接工 家用电子产品维修工
电子产品售后技术支持	(1) 售后的技术服务; (2) 编制售后服务条款; (3) 编制故障处理流程; (4) 现场远程支持; (5) 客户的需求及产品的改进; (6) 培训	(1) 通晓产品的特性; (2) 了解用户的使用情况; (3) 能读懂原理图; (4) 能编制简单的程序; (5) 故障分析和处理能力	(1) 电子电路调试与应用; (2) 智能电子产品设计与制作; (3) PLC 控制系统设计与调试; (4) 电力电子装置分析和测试	电子设备装接工 单片机应用设计师 PLC 程序设计师
设备采购与管理	(1) 供应商评价管理; (2) 采购计划编制落实; (3) 出入库管理; (4) 不合格材料的处置; (5) 积压物料的处置	(1) 设备管理基础知识; (2) 台账管理; (3) 定期检验、维护; (4) 设备计划制定; (5) 所接触设备的工作原理、使用、保养要求; (6) 具有机械相关知识; (7) 采购知识; (8) 熟悉生产的产品和所用的设备; (9) 熟悉 ISO 9000; (10) 设备维修能力	(1) 电气系统规划与实施; (2) PLC 控制系统设计与调试; (3) 机械图样的识读与绘制; (4) 电力电子装置分析和测试	电子设备装接工 维修电工 PLC 程序设计师

续表

工作领域	工作任务	职业能力	相关课程	考证考级要求
电子产品销售与客户管理	(1) 用户需求了解; (2) 为客户提供解决方案; (3) 商务谈判; (4) 客户关系管理; (5) 客户投诉处理; (6) 跟踪样品信息	(1) 熟悉模拟数字电路知识; (2) 熟悉单片机应用技术; (3) 收集同行信息, 制定技术部门开发产品的价位、周期和卖点; (4) 会熟练使用计算机; (5) 能比较本公司产品与同类产品的优劣; (6) 会初步核算产品成本; (7) 社会交际培养, 交际套路学习; (8) 会进行产品的简单维修保养; (9) 熟悉各种电子产品的工作原理和运用场合	(1) 电子电路调试与应用; (2) 电子产品维修; (3) 电子产品销售与客户管理	营销员
电子产品软件开发	(1) 单片机编程与测试; (2) PLC 软件编制与测试; (3) 上位机软件开发	(1) 会单片机的编程工具, 如 KEIL 及 IARC 等; (2) 至少懂一种单片机语言, 会 C 或 C51 语言, 采用模块化设计规则, 有好的编程习惯; (3) 积累并具有编写 500 行以上汇编或 C 程序的经历; (4) 熟悉单片机最近发展情况及嵌入式系统的结构; (5) 掌握常用器件性能和使用方法, 会选择单片机方案; (6) 至少懂一种 PLC 编程方法; (7) 会 PLC 机型的选择及使用中应注意的若干问题; (8) 会接口电路设计、外部接线并进行软件调试; (9) 具有小型 PLC 系统开发经历; (10) 会 VB 或 VC++, 具有辅助开发上位机软件经验	(1) 简易智能产品编程; (2) 微控制器应用; (3) 智能电子产品设计与制作; (4) PLC 控制系统设计与调试; (5) 电子创新设计与制作; (6) 嵌入式系统应用	单片机应用设计师  PLC 程序设计师
电子产品硬件开发	(1) 电路方案的设计、产品结构设计; (2) PCB 板设计; (3) 元器件选型; (4) 样品制作; (5) 样机的电路测试与试验; (6) 成本分析; (7) 外来样品分析	(1) 能应用模电、数电基础知识分析并设计和绘制原理图; (2) 能通过不同电路形式实现相同要求; (3) 会简单机械绘图; (4) 会硬件设计工具, 如 Protel 线路板制作软件, 走线的基本规则; (5) 能用计算机绘制 PCB 板; (6) 知道硬件电路抗干扰的基本措施	(1) 电气系统规划与实施; (2) 电子电路调试与应用; (3) 电子产品制图与制版; (4) 电子产品检测; (5) 电子产品维修; (6) 微控制器应用	单片机应用设计师  PLC 程序设计师

## 二、招收对象及学制

招收对象：普高、中职毕业生

学 制：学年制，学制 3 年

## 三、培养目标及规格

### （一）培养目标

培养具有良好思想品质、敬业精神和责任意识，掌握电子产品装配工艺、PCB 板设计与制作技能，能应用单片机、PLC 设计与制作简单测控产品，具有电子测控产品的生产、管理、测试、维护、技术服务能力，并具备较强的创新能力和可持续发展能力的高素质技能型人才。

### （二）人才规格

该专业毕业生的核心能力包括：

- （1）电子产品的生产、管理、测试、维护、技术服务能力；
- （2）以单片机为主的电子产品的设计、制作、调试能力；
- （3）以 PLC 为主的自控装置与集控系统的设计、安装、调试及技术服务能力。

通过学习，学生知识、技能结构与态度要求如下：

#### 1. 知识结构

（1）具有较好的人文社会科学知识、热爱祖国、了解国家的时事政策和法律法规，具有一定的经济管理知识；

（2）具有较好的外语知识，能查阅并看懂电子产品的英文说明书和资料；

（3）具有电子类专业必须的数学、工程制图、应用文写作、计算机文化基础、必要的网络和常用软件应用知识；

（4）熟练掌握专业的基础理论和技术知识，如电工基础知识、电子技术基础知识；

（5）熟练掌握电子产品的生产、工艺、检验方面的基础知识、电子设备维修与产品营销的基础知识；

（6）比较熟练掌握基本的 C 程序与汇编程序设计知识、传感器与单片机技术、PLC 技术知识；

（7）充分了解区域电子企业相关产品及其生产过程知识，了解电子企业职业守则、现场安全、文明生产、环境保护与质量管理知识；

（8）了解现代电子产品对新知识、新技术、新工艺、新器件的应用知识，具有为发展社

会经济和提高个人职业竞争力而进行创新创业的科学发展知识；

(9) 具有一定的体育、卫生、保健知识。

## 2. 技能结构

(1) 能熟练选择、检测与使用电子元器件和材料；

(2) 能识读一般电子产品原理图，能分析简单产品线路；

(3) 能熟练使用常用电子仪器和工具，并按图安装、检修和调试电子产品；

(4) 会进行生产工艺管理与质量控制；

(5) 能使用常用的专业软件，设计以单片机应用为主的小型智能电子产品和以 PLC 控制为主的设备；

(6) 能熟悉电子产品的采购与销售流程；

(7) 会依据电子产品的性能维护与维修电子产品；

(8) 会用计算机处理工作领域内的信息和技术交流；

(9) 能记录、收集、处理、保存各类专业技术的信息资料；

(10) 能依据完成工作任务的需要进行资讯、计划、决策、实施、检查与评价，能运用正确的方法解决综合性问题。

## 3. 态度要求

(1) 能珍惜目前的工作机会，具有良好的敬业精神；

(2) 工作积极、主动乐观、自信坚强、艰辛和忍耐，出色完成本职工作；

(3) 工作责任心强，忠于职守，尽心尽责，不断学习和提高业务知识 with 技能；

(4) 能把个人追求融入团队目标，具有良好的沟通交往与团队合作精神；

(5) 能把自己的爱好与所从事的工作结合起来，不管做什么，都要从中找到快乐，并且要真心热爱所做的工作。

### (三) 应取得的等级和资格证书

(1) 全国大学生英语等级 B 级证书，计 12 学分，如已获得除专业规定（见（3））必须取得的职业技能证书以外的第二个技能证书（必须是单片机应用设计师或 PLC 程序设计师等职业技能证书之一），可免本项；

(2) 浙江省普通高校非计算机专业计算机应用知识和能力考试一级证书，计 4 学分；

(3) 必须获得一个应用电子技术专业职业资格证书主证：电子设备装接工高级证或维修电工中级证，两者选一，计 10 学分；

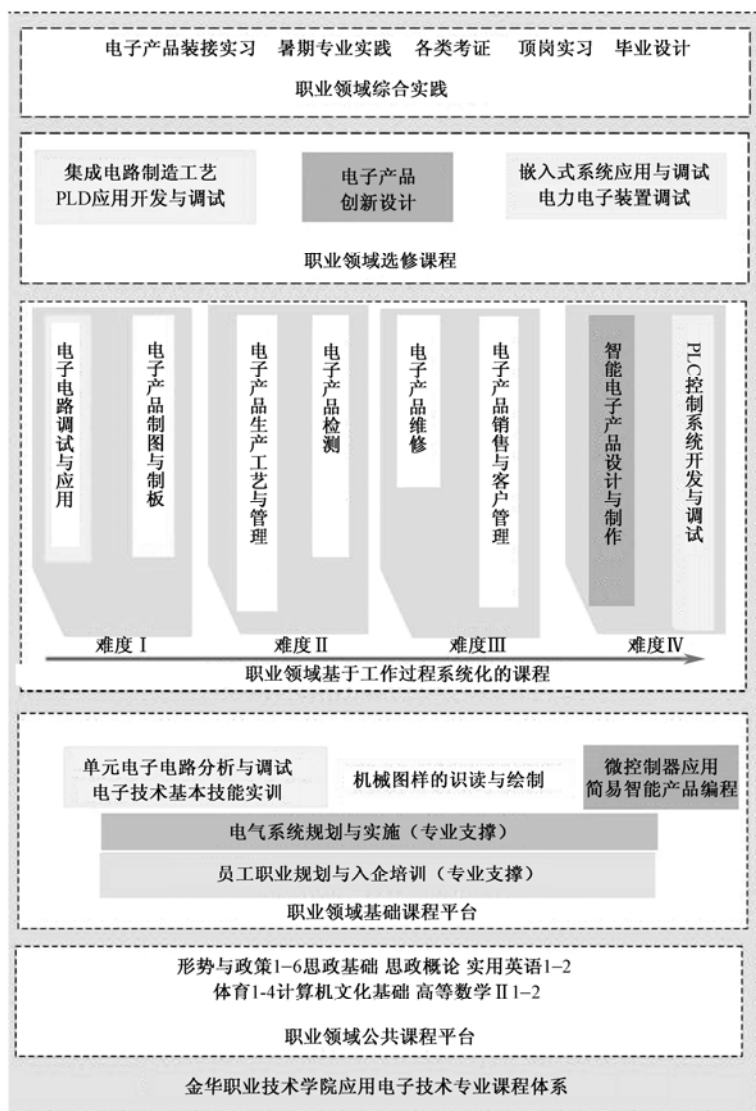
(4) 必须获得一个应用电子技术专业职业资格证书辅证：维修电工（高级）、家用电子产品维修工（中级）、单片机应用设计师、PLC 程序设计师，电子设计初级工程师可以多选一，计 10 学分。

#### (四) 学生应修学分

校必修课	院必修课	专业必修课	专业限选课	任意选修课	资格证书	按周安排集中实训	合计
42.5	41	38	4	4	26	46.5	202

## 四、课程体系图

### (一) 专业课程体系图





## （二）实践教学体系图

类别 工程技术	实训项目	学时	比例
仿真实训	便携式喊话器制作与调试 50W 音频功率放大器制作与调试 电子琴制作与调试 ..... 智能电子钟设计与制作 电子秤设计与制作	580	2:8
跟班作业	收音机的组装 电子秤仪表的生产 ..... 数字电视机顶盒的生产	120	5:5
轮岗实训	新员工入企调研与职业目标分析 ..... 电子产品装接实习 暑期专业实践	270	1:9
顶岗实习	顶岗实习	600	1:10

## 五、主干课程设置

### （一）主干课程及教学要求

#### 1. 员工职业规划与入企培训

**课程目标：**本课程是高等职业教育的职业入门引导课程，帮助学生进行职业定向，建立职业归属感。引导学生运用科学的方法分析自己的职业属性；调查电子行业运行前景；了解具体电子企业组织结构和营运过程，认识电子产品生产和管理的过程，认识各部门间的相互关系与工作分工；了解专业教学环境与培养目标。让学生能顺利适应角色，进入工作状态，合理规划未来职业发展方向，培养具有较好的人际关系和团队精神，富有职业热情和职业责任感的新员工。

**教学内容：**

- （1）认识自我（训练项目：学习自我分析方法、撰写自我分析报告）；
- （2）认识行业与职业（训练项目：调研电子行业、完成调研报告）；
- （3）认识企业（训练项目：深入企业、完成企业员工发展通道设计调研报告）；
- （4）认识专业（训练项目：分析专业环境、完成职业生涯规划）。

**成绩评定：**过程考核 80%（工作态度 30%+工作成果 50%+汇报和体会 20%）；期末考核 20%。

**教学建议：**改革传统的知识灌输教学法，通过深入企业体验、企业家报告、教师调研报

告、校友经验交流、职业分析专家讲座等活动，引导学生自己体验、发现和解决问题。融入团体辅导技术、参与式学习方法，大量的实践活动和课后练习，增强实践性和应用性。建立人际关系和谐，热情而有责任心的团队学习氛围。

## 2. 电气系统规划与实施

**课程目标：**本课程是专业基础课程，培养学生对电工技术的应用能力。引导学生了解电子企业供配电与安全用电、电气安全操作规范；运用电路基本原理分析各类交直流电路，使用常用电工仪表和工具装配电路与测试电参数，掌握典型照明、低压配电电气线路，通过维修电工中级考核培训达到中级电工要求。

### 教学内容：

- (1) 电子企业供配电与安全用电（训练项目：认识电子企业供配电）；
- (2) 直流电路分析与电参量测试（训练项目：认识直流电路产品、直流电路参数测量与定律验证、电子产品直流电路分析与测试）；
- (3) 单相交流电路分析与电参量测试（训练项目：日光灯电路安装与测试）；
- (4) 三相交流电路分析与电参量测试（训练项目：三相照明电路测试）；
- (5) 储能元件暂态电路的分析与测试（训练项目： $R$ 、 $L$ 、 $C$  电路测试）；
- (6) 电机控制与低压配电电气线路安装与调试（训练项目：电机控制与低压配电电气线路安装与调试）。

**成绩评定：**过程考核 50%（理论作业 40%+项目操作记录与成果 60%）；理论考核 30%；操作考核 20%。

**教学建议：**采用多媒体技术简化与优化传统的理论知识讲授，通过带学生参观电子企业供配电系统，宣讲电力部门的电工安全用电与规范操作知识，引导学生了解典型的直流电、单相交流电、三相交流电供电的电子产品与企业设备，了解开关暂态电路对电气设备的作用与影响，装配与调试各类交直流实用电路、电机控制电气线路，在调研与动手实践中理解基本电路原理，运用基本定律分析电路，理实一体，做中学，强化理论与实践的综合考核。

## 3. 电子电路调试与应用

**课程目标：**本课程是专业核心课程，是基于工作过程系统化专业改革理念下，以真实电子产品为载体来设计职业能力教学的学习领域型课程。引导学生运用科学的方法，分析、调试由分立元件或集成元件组成的低频电子线路、数字电子线路、高频电子线路，以企业真实产品为载体构建电子电路分析、制作与调试的典型工作任务，学生在任务驱动下进行综合应用与调试，使学生初步形成服务于现代电子制造业及相关产业、掌握或熟练掌握电子产品的原理分析、电路装接与功能调试、技术指标参数测量所要求的单项技能和综合技能。为本专业及相关专业的后续课程学习打好知识与技能基础，并具备良好的职业生涯发展能力。

### 教学内容：

- (1) 分立元件放大电路制作与调试（40 学时）。训练项目：便携式喊话器的制作与调试）；

(2) 集成放大电路制作与调试 (40 学时。训练项目: 50W 功率放大器的制作与调试);  
(3) 高频电子技术应用 (40 学时。训练项目: 调频发射与接收机的分析与调试);  
(4) 分离数字集成电路应用与调试 (40 学时。训练项目: 基于分离集成器件的电子琴制作与调试);

(5) 超大规模数字集成电路应用 (20 学时。训练项目: 基于 FPGA 的电子琴仿真与调试)。

**成绩评定:** 学习态度与表现 10%; 平时项目训练 40%; 期末理论考试 30%; 期末技能考试 20%。

**教学建议:** 本课程是 2009 年国家精品课程, 网络资源网址为 <http://jpkc1.jhc.cn/asynet/dzdl/>。本课程是在前导支撑性课程《电子技术基本技能实训》(30 学时)、《功能单元电路分析与调试》(120 学时) 实施基础上, 按照资讯、计划、决策、实施、检查、评价进行行动导向教学, 培养学生综合职业能力。如果前导课程不能独立开设, 建议总课时增加到 270 学时 (或课后补充时间, 选学部分不选则建议维持 180 学时, 不能低于 120 学时, 否则影响教学质量)。教师应以方法指导和课程考核相结合教学, 在保证完成项目任务要求基础上鼓励学生自我创新、自我发展和自我学习。采用各种帮助方法, 支持学生顺利完成各项任务要求, 提高学生成果与作品的质量。开展交流与检查, 及时反思和修正教学效果。

#### 4. 电子产品制图与制板

**课程目标:** 本课程是基于工作过程系统化专业改革理念下, 以真实电子产品为载体来设计职业能力教学的学习领域型课程。以真实电子产品为载体来构建“电子产品制图与制板”的典型工作任务, 按由浅入深、从简到繁的认识规律, 精心选择 3 个典型电子产品构成 3 个综合性学习任务, 学生以产品为目标, 根据任务要求利用 Protel 软件, 遵循国际和行业规范, 掌握国家标准。对于原理图的要求, 完成原理图的设计, 在符合 PCB 布局和布线要求的基础上完成 PCB 设计, 并制作出相应 PCB 板。

##### 教学内容:

(1) 电子线路板设计基础知识;  
(2) 单面板的制图与制板 (训练项目: 语音放大器, 模拟电路、分立元件为主);  
(3) 简单双面板的制图与制板 (训练项目: 计数器数字电路, 中规模集成电路为主);  
(4) 复杂双面板的制图与制板 (训练项目: 电子秤仪表线路板, 模数混合电路、大规模及超大规模集成电路为主)。

**成绩评定:** 学习态度与表现 10%; 训练项目过程考核 60%; 期末操作考核 30%。

**教学建议:** 课程通过课外科技活动拓展学生的能力, 每位学生在学习期内至少完成 3 个电子制作项目, 每个项目均要求提供规范的原理图和完整的 PCB, 在条件允许情况下完成 PCB 板的制作。教师参与指导学生的电子制作项目, 每学期 3~5 次, 每次约 2 小时。鼓励学生积极参与各项电子类竞赛, 在反复运用中提高电子线路板的设计能力。

## 5. 电子产品生产工艺与管理

**课程目标：**本课程是专业核心课程，是基于工作过程系统化专业改革理念下，以真实电子产品为载体来设计职业能力教学的学习领域型课程。培养学生常用电子元器件、基本材料和工具的使用知识、电子产品的装配准备工艺、线路基板焊接工艺、电子产品总装和调试工艺、电子产品检验和包装工艺、电子产品生产工艺文件编制等专业知识和相关技能；同时，培养学生理论联系实际、根据企业实际条件决定生产工艺方案的管理意识，树立质量第一的观点和分工协作的团队意识和严肃认真一丝不苟的严谨作风，结合电子设备装接工考证培训可达到中级或高级职业资格要求，能适应企业生产管理一线的相关工作岗位任务要求。

### 教学内容：

- (1) 常用电子元器件的识别、检测和检验（训练项目：常用元器件识别、检测、来料检验）；
- (2) 电子产品的常用材料和工具的选用；
- (3) 元器件预成型、插装与导线加工（训练项目：元器件成型、导线加工）；
- (4) 电子产品手工焊接技术和自动焊接技术（训练项目：手工焊接、浸焊、点胶、手工贴装）；
- (5) 电子产品的装配（训练项目：收音机组装、电子秤仪表组装、数字机顶盒组装）；
- (6) 装配流水线的工艺管理、质量管理和生产管理（训练项目：装配流水线工序安排、插件、焊接质量检查）；
- (7) 整机产品的性能检验与调试（训练项目：收音机、电子秤仪表、数字机顶盒性能检验与调试）；
- (8) 电子工艺文件编制（训练项目：来料检验工艺文件、元器件成型工艺文件、插件流水线作业指导书编制）；
- (9) 国家相关标准学习。

**成绩评定：**工作态度 20%；产品质量及记录 40%；总结报告 10%；现场答辩或汇报 10%；笔试 20%。

**教学建议：**本课程是 2009 年浙江省精品课程，课程网站网址为 <http://jpkc1.jhc.cn/aspnet/scgl/>。课程实施采用“理实一体教学、跟班作业、顶岗实习三环相扣”教学模式，通过教学环节、组织方式、实施步骤等方面的有机结合，有效提高教学效果。在理论实践一体化教学和校内跟班作业、校外顶岗实习时，采用“车间教学”的组织方式，将班级的学生分成 6～8 人一组，组成车间的班组，每个班组选出一位班组长，班组长负责各组的生产、组织与管理。在实施步骤上，按照“任务分析、知识准备、任务实施、检查评价”四步组织实施。

## 6. 简易智能产品编程

**课程目标：**本课程是专业基础课，为学生进行智能电子产品设计与制作提供软件编程思维能力的前期支持教育。本课程选择学生有浓厚兴趣的机器人为教学载体，在硬件可重组，

软件可重组的机器人学习平台上，通过图形化编程平台认识训练、传感器控制图形化编程训练、简单 C 语言程序设计训练，培养编程思想、传感器信号采集、C 程序编程等能力。

**教学内容：**

- (1) 训练项目：小车避障行走编程训练；
- (2) 训练项目：小车接力搬运编程训练；
- (3) 训练项目：避障灭火机器人编程训练。

**成绩评定：**项目过程考核，项目一 20%，项目二 40%，项目三 40%。

**教学建议：**采用多媒体演示、实际操作示范、实际实现效果演示等多种教学方法。在实际项目设计中，要多体现各种传感器的应用和基本的 C 语言程序设计应用方面的知识，将这两部分较好地结合起来培养学生的实际动手能力和 C 语言编程能力。

## 7. 微控制器应用

**课程目标：**本课程是专业核心课程，为学生学习以单片机为主的智能电子产品设计与制作提供微控制器基础知识与基本技能的支撑，培养学生单片机应用系统的设计开发能力，为进一步学习智能电子产品设计与制作、电子创新设计与制作等课程奠定基础。修读该课程后，学生能熟练掌握单片机开发环境的使用，能够利用单片机进行简单电子产品设计，初步具备单片机应用系统的分析、设计及调试能力。

**教学内容：**

- (1) 指示灯控制系统设计与调试（训练项目：指示灯亮灭控制模块、指示灯开关控制模块、装饰灯设计模块）；
- (2) 超速报警系统设计与调试（训练项目：速度显示模块、转速测量模块、超速报警模块）；
- (3) 电动车调速系统设计与调试（训练项目：调速信号采集模块、转速控制模块）。

**成绩评定：**评价方法：项目一 20%；项目二 30%；项目三 30%；综合理论基础考核 20%。项目评价内容：制定设计方案（20%）；实施（30%）；检查与产品上交（20%）；项目公共考核点（30%）。项目公共考核点内容：工作与职业操守（20%）；学习态度（20%）；团队合作精神（10%）；交流及表达能力（10%）；组织协调能力（10%）；每个学习任务的拓展要求的完成情况（30%）。

**教学建议：**本课程中每个训练项目都是一个完整的单片机应用产品开发过程。由训练入手引入相关知识和理论，通过技能训练引出相关概念、硬件设计与编程技巧，体现做中学、学中练的教学思路。

## 8. 智能电子产品设计与制作

**课程目标：**本课程是专业核心课程，培养学生能分析电子产品功能与技术指标，能根据任务的要求进行方案设计，能熟练使用设计平台、开发工具进行软硬件设计，能按劳动保护与环境保护的要求进行硬件电路设计与安装调试，对产品进行参数、技术指标的测试，具有

强烈的团队协作、语言表达、责任心等意识，适应电子产品开发技术员岗位的工作。

### **教学内容：**

(1) 人机接口设计（训练项目：智能电子钟设计与制作）；

(2) A/D 接口设计（训练项目：电子秤设计与制作）；

(3) 电动机调速（训练项目：电动车控制器设计与制作）。

**成绩评定：**评价方法：学生自我评价 20%；小组评价 30%；老师评价 50%。评价内容：任务分析（10%）；方案设计（15%）；电路设计（12%）；硬件电路装调（12%）；程序设计与调试（15%）；测试（10%）；技术文档（6%）；学习体会（10%）；协作（10%）。

**教学建议：**本课程是 2009 年国家精品课程，网络资源网址为 <http://jpkc1.jhc.cn/aspnet/zncp2/>，本课程中每个训练项目都是一个完整的单片机应用产品开发过程。由训练入手引入相关知识和理论，通过技能训练引出相关概念、硬件设计与编程技巧，体现做中学、学中练的教学思路。为了实现课程的教学目标，本课程建议采用分组教学，一般选择 3~4 人一组，并设组长一名。

## **9. 电子产品检测**

**课程目标：**本课程是基于工作过程改革的学习领域型课程。围绕电子企业“电子产品检测”的典型工作任务设计了“环境承受能力检验”、“防触电保护检验”、“电磁兼容能力检验”等 3 个综合性学习任务。其中环境承受能力检验包括高温、低温、交变湿热、盐雾腐蚀、电磁扫频振动 5 项检验子任务；防触电保护检验包括绝缘电阻、泄漏电流、电气强度、接地电阻 4 项检验子任务；电磁兼容能力检验包括静电放电抗扰度、浪涌（冲击）抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、周波跌落抗扰度、工频磁场抗扰度 5 项检验子任务。每个项目参照国家标准进行检验，主要针对学生对标准的解读应用能力、检验操作能力、检验设备的维护与校准能力、检验结果的分析能力、检验报告的编写能力等培养。

### **主要内容：**

(1) 环境承受能力检验（训练项目：标准解读；高温、低温、交变湿热、盐雾腐蚀、电磁扫频振动 6 项检验；编写检验报告）；

(2) 防触电保护检验（训练项目：标准解读；绝缘电阻、泄漏电流、电气强度、接地电阻测量；编写检验报告）；

(3) 电磁兼容能力检验（训练项目：标准解读；静电放电抗扰度、浪涌（冲击）抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、周波跌落抗扰度、工频磁场抗扰度测量；编写检验报告）。

**成绩评定：**项目过程考核，环境承受能力检验 20%；防触电保护检验 30%；电磁兼容能力检验 30%；平时表现 20%。

**教学建议：**采用任务驱动法教学，以提高学生的学习兴趣，激发学生的成就感。

## **10. 电子产品维修**

**课程目标：**本课程是基于工作过程系统化专业改革理念下，以真实企业设备为载体来设

计职业能力教学的学习领域课程。以真实电子产品为载体来构建“电子产品故障维修”的典型工作任务，学生根据任务要求练习使用电子产品维修设备，分析电子产品的组成与工作原理、检修常见故障。使学生掌握电子产品常见故障检修方法与技巧，基本达到家用电子产品维修工中级要求，能适应电子企业产品生产线上维修，产品售后技术市场支持等岗位要求。

### **教学内容：**

(1) 应急照明灯的定点维修（训练项目：应急照明灯电路的装调、分析和整理维修记录，应急照明灯电路常见故障的维修）；

(2) 数字电视机顶盒的上门安装调试与维修（训练项目：电视场强仪的使用、数字电视机顶盒的安装和调试、数字电视机顶盒电路常见故障的维修）；

(3) 彩电的售后服务与维修（训练项目：频率特性测试仪等维修仪器和工具的使用、彩色电视机各单元电路的识读、彩色电视机常见故障现象分析及其维修方案的制订、彩色电视机常见故障的维修）。

**成绩评定：**平时成绩（工作过程与完成质量的考核）30%；操作考试成绩 40%；期末理论考试 30%。

**教学建议：**应急照明灯电路、数字电视机顶盒是企业产品，安排学生到校外基地了解线上维修与上门安装及售后技术服务的要求，按照企业工作要求在实践中培养学生的维修能力。鼓励学生成立学习小组，团队协助，在教师指导下，主动对外承接维修任务，增加实践机会。

## **11. PLC控制系统设计与调试**

**课程目标：**本课程是专业核心课程，是基于工作过程系统化专业改革理念下，以真实企业设备为载体来设计职业能力教学的学习领域型课程。以 PLC 控制为主的真实企业产品为载体来构建“PLC 控制系统设计与装调”的典型工作任务，学生根据任务要求分析与设计 PLC 控制系统的电气控制电路，选购 PLC 机型和电子元器件，询机调试，编写系统调试报告和随机技术文件等，基本达到 PLC 程序设计师职业资格要求。

### **课程内容：**

(1) 运输小车 PLC 控制系统设计与编程（训练项目：电机启停 PLC 控制系统装配与调试、电机正反转 PLC 控制系统装配与调试、小车往返 PLC 控制系统设计与装调、4 工位往返运输小车控制系统设计与调试）；

(2) 传统机床 PLC 控制系统设计与装调（训练项目：电动葫芦 PLC 控制系统设计与装调、普通车床 PLC 控制系统设计与装调、平面磨床 PLC 控制系统设计与装调、万能铣床 PLC 控制系统设计与装调、卧式镗床 PLC 控制系统设计与装调）；

(3) 智能抢答 PLC 控制系统设计与制作（训练项目：智能抢答 PLC 控制电路设计与制作、智能抢答 PLC 控制程序设计、智能抢答 PLC 控制系统联机调试）；

(4) 电除尘振打 PLC 控制系统设计与调试（训练项目：电除尘振打 PLC 控制电路设计、电除尘振打 PLC 控制程序设计、PLC 控制系统设计、电除尘振打 PLC 控制系统

联机调试、器件布置图、接线图绘制和技术文档编写、设计 PLC 的外部接口电路和控制柜、装配 PLC 控制系统、编写 PLC 控制程序与系统联机调试报告)。

**成绩评定：**本课程以过程考核为主，终结性考核为辅的评价方式，期末理论考试成绩占 30%，过程考核部分由个人评价（10%）、小组评价（10%）和老师评价（50%）三部分组成。

**教学建议：**建议采用任务引领、仿真实训、装配调试、跟踪指导的教学方式，并且实施理论实践一体化教学，使学生在校学习和实际工作保持一致。

## 12. 电子产品销售与客户管理

**课程目标：**本课程是基于工作过程系统化专业改革理念下，以真实电子企业销售模式为载体来设计职业能力学习的学习领域型课程。以真实电子企业产品销售模式为载体来构建“电子产品销售与客户管理”的典型工作任务，将电子产品销售归纳出经销商式、招投标式、外贸式、电子商务式四种典型的模式，然后结合示范基地企业的销售案例，将销售过程中的知识点融入这四种销售模式中，旨在培养学生良好的职业道德，培养学生的团结协作能力，培养学生高度的工作责任心；训练学生能自主分析产品的简单工作原理与工作过程，并能对产品进行简单的维护保养；让学生学会做好产品的市场营销调研并做好营销调研报告；使学生掌握丰富的市场营销知识和商务谈判技巧，绘制各种单据和表格；使学生熟悉并掌握与电子产品营销相关的法律法规；训练学生具有良好的沟通能力，能较好地管理客户关系。

### 教学内容：

（1）经销商式电子产品销售与客户管理（训练项目：撰写电子产品市场营销调研报告、策划电子产品推广方案、建立经销商客户管理文档）；

（2）招投标式电子产品销售与客户管理（训练项目：学习销售礼仪与沟通技巧、编制投标书、建立招商客户管理文档）；

（3）外贸式电子产品销售与客户管理（训练项目：读写外贸函电、设计展台布置方案、编制外贸单据、建立外商客户管理文档）；

（4）电子商务式电子产品销售与客户管理（训练项目：构建电子商务平台、建立电子商务客户管理文档）。

**成绩评定：**形成性考核 80%（工作态度 30%，工作成果 50%，汇报 10%，工作体会 10%）；终结性考核 20%。

**教学建议：**本课程涵盖知识面广，很多训练项目比较费时费力，需要多增加课外时间才能完成。如条件允许，可适当安排有经验的企业营销人员为学生多做讲座，用真实的案例激发学生的学习兴趣。

## （二）主干职业技能训练及教学要求

### 1. 电子技术基本技能实训

**实训目标：**《电子技术基本技能实训》是必修的专业基础实训课程，电子产品虽然千差万别，但是生产和制造的基本流程是类似的，本课程从不同的电子产品的工作过程中提炼出



八项具有共性的基本技能：电子元器件及其选择、常用工具和元器件的使用、常用仪表的使用、电路安装技术、电路识读的基本方法、电路测试的一般方法、处理电路故障的一般方法，查询技术资料的方法。这些共性的技能与知识，一旦转化为学生的能力，那么学生在后续的工作中无论面对什么具体的电子产品，都能自如地应对全新的具体的工作过程。

**实训内容：**电子元器件及其选择训练、常用工具和元器件的使用训练、常用仪表的使用训练、电路安装训练、电路识读的基本方法训练、电路测试的一般方法训练、处理电路故障的一般方法训练，查询技术资料的方法训练。

**实训考核方案：**工作态度 10%；元器件与电路资料查询 10%；元器件认识、选择与测量 10%；常用工具的使用 10%；基本仪器仪表的使用 30%；电路识读、制作、测试与故障处理 30%。

**实训场所：**新员工培训车间 102、106、107 电子电路实训室，确保计算机、仪器与工具学生每人一套。

**实训指导教师：**具备电子设备装接工技师资格证书，具有与课程相关的项目经验或企业经历，教学组织和管理能力强。

## 2. 电子产品装接顶岗实习

**实习目标：**本课程是一门必修的实践性课程。由学校统一安排学生，在校外实习基地的电子企业产品生产一线进行实习。通过在工厂车间的参观学习和跟班实习，使学生了解电子产品生产企业的生产设备、产品生产流程和工作环境，了解本专业今后的工作环境和工作氛围，了解企业组织结构和企业岗位工作任务，学习管理人员和工人们的优秀品质和团队精神，树立劳动观念，集体观念和创业精神，提高学生的吃苦耐劳精神、从业的基本素质，提高工作的竞争能力。

**实习内容：**在企业真实的生产岗位上按照企业的生产管理要求，完全服从于企业的工作安排，作为真实的企业员工参加生产劳动，在实习过程中通过调研和访谈深入企业认识企业，最后上交实习过程书面报告。

**实习考核方案：**上班考勤 20%（企业与学校共同考核）；工作业绩 60%（企业考核）；工作过程报告 20%（学校考核）。

**实习场所：**校外基地生产车间，确保学生每人一个工作岗位，一个跟班师傅。

**实习指导教师：**每个校外基地保障有一名以上学校指导教师每天有入企管理记录并参与过程指导；每个岗位确保有一名以上的企业师傅指导学生工作。

## 3. 暑期专业实践

**实习目标：**该课程是学生在暑期必修的实践性课程。学生通过基础课程学习和 1 个月的电子产品装接实习后，已经具有从业的基本能力，在此基础上，要求学生带着专业实践任务，通过自己寻找和学校推荐相结合的方式，利用暑期深入电子企业勤工俭学。和电子产品装接实习目标不同，暑期专业实践更注重培养学生的独立性、自主性、创造性，独立走入社

会、认识社会、认识自己、评估自己，通过自己求职，增强个人的职业定向能力，为今后就业打下基础。

**实习内容：**在自己寻找的企业中，在真实的生产岗位上按照企业的生产管理要求，作为真实的企业员工参加生产劳动，在实习过程中通过调研和访谈深入企业、认识企业，最后上交实习过程书面报告。

**实习考核方案：**上班考勤 20%（企业与学校共同考核）；工作业绩 60%（企业考核）；工作过程报告 20%（学校考核）。

**实习场所：**学生自己联系的企业或学校安排的企业。确保学生每人一个工作岗位，一个跟班师傅。

**实习指导教师：**每个班级分为若干小组，确保每个小组有一名学校指导教师每周有与企业与学生联系的记录；每个岗位确保有一名以上的企业师傅指导学生工作。

#### 4. 顶岗实习

**实习目标：**学生必修的实践性课程。学生学完所有专业课程，掌握了专业的操作技能，可以到企业尝试工作前的带薪实习，实习单位基本上是学生的就业单位，是学生对自己所学知识与技能的总体认识与评估。要求学生在毕业实习单位主动开展实习工作，严格遵守毕业实习单位的各项规章制度、操作规程、劳动纪律和安全要求。听从毕业实习单位的管理，尊重毕业实习单位指导教师，注意搞好与同事、同学之间的团结。学生不得无故不参加毕业实习，不得无故迟到、早退、擅自离开毕业实习岗位和干私活等，请假要经单位批准。按要求认真做好毕业实习日记，写好毕业实习报告。对毕业实习涉及的保密内容，应遵守保密制度，严守机密，防止泄露。

**实习内容：**学生在自己寻找的企业中，在真实的生产岗位上按照企业的生产管理要求，作为真实的企业员工参加生产劳动，在实习过程中通过调研和访谈深入企业、认识企业，落实就业。最后上交实习过程书面报告。

**实习考核方案：**上班考勤 20%（企业与学校共同考核）；工作业绩 60%（企业考核）；工作过程报告 20%（学校考核）。

**实习场所：**学生自己联系或学校推荐的企业。确保学生每人一个工作岗位，一个跟班师傅。

**实习指导教师：**每个班级分若干小组，保障每个学生小组有一名学校指导教师每周有与企业与学生联系的记录；每个岗位确保有一名以上的企业师傅指导学生工作。

#### 5. 毕业设计

**设计目标：**本课程是学生必修的实践性课程。该课程重点总结和检验学生在学完所有专业课程之后，掌握专业操作技能与综合应用能力的程度。要求学生综合运用所学基础理论、专业知识与技能，独立分析和解决问题的能力，独立完成电子产品设计或完成电子产品制作，上交设计报告及制作实物成果，使学生受到工程设计、创新能力等方面的基本训练，达

到专业培养目标的要求。

**毕业设计内容：**学生每人获得不同的毕业设计课题，在指导教师的引导下独立查询资料、完成开题报告，独立进行毕业设计项目的方案设计、硬件电路设计与安装调试、软件设计与调试、整机性能测试，并完成项目的科学报告、形成科技论文或应用方案，最后上交成果接受论文答辩。

**毕业设计考核方案：**指导教师评价 30%；评阅教师评价 30%；现场答辩 40%。

**毕业设计场所：**在校第五学期集中安排六周，其余时间在企业、家里、学校利用业余时间完成。

**毕业设计指导教师：**每个课题有一名学校指导教师，来自企业的毕业设计课题有一名以上的企业兼职教师和至少一名学校教师共同指导完成。

## 六、教学进程安排

### （一）教学周数安排

学年	学期	理实一体教学	实践教学环节	毕业教学环节	入学教育 毕业教育	考试	机动	合计	备注
I	1	13	1		3	1	1	19	
	2	16	2			1	1	20	
II	3	9	9			1	1	20	
	4	16	2			1	1	20	
III	5	13		4+6 课余	1	1	1	20	
	6			17+6 课余	2	0	0	19	
合计		67	14	21+12 课余	6	5	5	118	

### （二）按学期安排专业必修课程

序号	修习类别	课程代码	课程名称	学分	课内学时			考核方式	周学时*学周					
					共计	理论	实践		第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
1	校必修	2005029	形势与政策 1	1	16	10	6	考查	1*16					
2	校必修	2005030	形势与政策 2	1	16	10	6	考查		1*16				
3	校必修	2005032	形势与政策 5	1	16	10	6	考查					1*16	
4	校必修	2005033	形势与政策 6	1	16	10	6	考查						1*16
5	校必修	2005001	思政基础	3	42	28	14	考查	3*14					
6	校必修	2005010	思政概论	3	42	28	14	考查		3*14				
7	校必修	2003001	计算机文化基础	4	56	28	28	考查	4*14					
8	校必修	2001013	基础英语	6	84	56	28	考查	6*14					
9	校必修	2007011	体育 1	2	28	4	24	考试	2*14					
10	校必修	2007012	体育 2	2	28	4	24	考试		2*14				

续表

序号	修习类别	课程代码	课程名称	学分	课内学时			考核方式	周学时*学周					
					共计	理论	实践		第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
11	校必修	2007013	体育 3	2	28	4	24	考试			2*14			
12	校必修	2007014	体育 4	2	28	4	24	考试				2*14		
13	校必修	2005034	形势与政策 3	1	16	10	6	考查			1*16			
14	校必修	2005035	形势与政策 4	1	16	10	6	考查				1*16		
15	校必修	2002021	高等数学 II 1	4	56	56	0	考试	4*14					
16	校必修	2002022	高等数学 II 2	2	28	28	0	考查		2*14				
17	院必修	0902086	电气系统规划与实施 B2	4	60	30	30	考试		30*2				
18	院必修	0801094	机械图样的识读与绘制	4	60	30	30	考查		6*10				
19	院必修	0902003	单元电子电路分析与调试 A1	4	60	30	30	考试		6*10				
20	院必修	0902014	单元电子电路分析与调试 A2	4	60	30	30	考试			6*10			
21	院必修	0902002	微控制器应用 B	8	120	60	60	考试			8*15			
22	院必修	0902083	员工职业规划与入企培训	4	60	30	30	考查	5*12					
23	院必修	0902085	电气系统规划与实施 B1	4	60	30	30	考试	5*12					
24	院必修	0902099	简易智能产品编程	4	60	30	30	考查		6*10				
25	专业必修	0902092	电子电路调试与应用 A1	7	100	50	50	考试		10*10				
26	专业必修	0902093	电子电路调试与应用 A2	5	80	40	40	考试			10*8			
27	专业必修	0902070	电子产品生产工艺与管理 A1	4	60	30	30	考试			30*2			
28	专业必修	0902074	电子产品生产工艺与管理 A2	4	60	30	30	考试				30*2		
29	专业必修	0902023	智能电子产品设计与制作	10	150	75	75	考试				10*15		
30	专业必修	0902098	PLC 控制系统设计与调试	8	120	60	60	考试					10*12	
31	专业必修	0902076	电子产品检测	4	60	30	30	考查				6*10		
32	专业必修	0902029	电子产品制图与制版	6	90	45	45	考查			30*3			
33	专业必修	0902015	电子产品维修 A	8	120	60	60	考试				10*12		
34	专业必修	0902080	电子产品销售与客户管理	4	60	30	30	考查					6*10	

### (三) 按学期安排专业选修课程

序号	修习类别	课程代码	课程名称	学分	课内学时			考核方式	周学时*学周					
					共计	理论	实践		第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
1	专业限修	0902082	电子创新设计与制作	8	120	60	60	考查					8*15	
2	专业限修	0902050	嵌入式系统应用 B	4	60	30	30	考查					6*10	
3	专业限修	0902100	电力电子装置分析和测试	4	60	30	30	考查					6*10	
4	专业限修	0902018	PLD 器件应用与调试	4	60	30	30	考查					6*10	
5	专业限修	0902019	集成电路制造工艺	4	60	30	30	考查					6*10	
6	校任选	3000001	公共选修课 1	2	28	28	0	考查		2*14				
7	校任选	3000002	公共选修课 2	2	28	28	0	考查			2*14			

备注：岗位选修课要求选足 120 学时，并且将《嵌入式系统应用 B》和《电力电子装置分析和测试》一起选择，适合于期望在电气设备生产企业就业者；《PLD 器件应用与调试》与《集成电路制造工艺》一起选择，适合于期望在电子器件制造类企业就业者；其他可选择《电子创新设计与制作》，只选一门，课程内容已经集成了多个技术模块，适合于一般学生。

(四) 按周安排课程与职业技能训练

序号	修习类别	课程代码	技能训练名称	学分	学时	考核方式	按学期分配周数						备注
							第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	
1	专业必修	4002033	暑期社会实践	1	30	考查		1					假期
2	专业必修	4006002	就业与创业指导	1	15	考查					1		课余
3	专业必修	4002003	创新实践	2	60	考查	2						课余
4	专业必修	4004020	电子产品装调顶岗实习 2	4	120	考查			4				
5	专业必修	4005067	顶岗实习	20	600	考查					20		
6	专业必修	4006004	毕业设计（论文）	12	360	考查					12		
7	专业必修	4004055	暑期专业实践	8	240	考查				8			假期
8	专业必修	4004051	电子技术基本技能实训	1	30	考查	1						

说明：在顶岗实习和毕业设计的实施中，超出第五学期的教学周数在第六学期实施。

七、各类课程学时分配

课程类别	学时数	百分比（%）	实践学时
公共课程	516	13.84%	216
专业常规课程（包括院、专业必修课与专业限选课）	1700	45.61%	860
集中实践课程	1455	39.05%	1440
任选课程（包括校内、院内任选课）	56	1.5%	0
合计	3727	100%	67.51%

八、专业教师与实训（实验）装备要求

(一) 核心课程专业教师要求

1. 电子电路调试与应用

**学校主讲教师要求：**具有系统的电子技术理论知识；具备一般电子产品检测与检验能力。  
**企业兼职教师要求：**从事企业电子产品整机检测与检修方面工作 5 年以上，具有丰富实践经验。

2. 电子产品生产工艺与管理

**学校主讲教师要求：**熟悉电子产品生产工艺与管理知识，具有丰富现场实践经验。

**企业兼职教师要求：**从事企业电子产品生产与管理方面工作 5 年以上工程师、技师或高级技师。

### 3. 微控制器应用

**学校主讲教师要求：**熟练使用多种单片机开发工具，具备单片机产品开发设计调试维修工作经验 2 年以上或实践指导教学 3 年以上；具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力；熟悉全国单片机应用设计师考证要求，能将考证要求融入教学中，能指导学生参加电子相关竞赛。

**企业兼职教师要求：**从事单片机产品开发设计调试维修工作 5 年以上，有丰富实践经验工程师或高级工程师。

### 4. 智能电子产品设计与制作

**学校主讲教师要求：**熟练使用多种单片机开发工具，具备单片机产品开发设计调试维修工作经验 2 年以上或实践指导教学 3 年以上；具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力。

**企业兼职教师要求：**从事单片机产品开发设计调试维修工作 5 年以上，有丰富实践经验工程师或高级工程师。

### 5. PLC 控制系统设计与调试

**学校主讲教师要求：**具有强电类中级或以上职称，具有 PLC 控制系统设计调试维修实际工作经历，具备基于行动导向的教学法的设计应用能力。

**企业兼职教师要求：**从事 PLC 控制系统设计调试维修工作 5 年以上，有丰富实践经验工程师或高级工程师。

## （二）实训实验装备要求

应用电子技术专业基于工作过程重构课程体系后，专业课程的教学由传统的理论加实验的教学模式，变成了理论实践一体化教学模式，对教学场地以及实验实训实习的设备提出了更高的要求。首先，教学场地要尽量模拟企业现场，为学生提供仿真或真实的学习环境。还要能够满足理实一体的教学要求，要尽量将现场设备引入课堂，满足所有学习情境实施的要求，保证学生团队或独立完成工作任务。这就对设备、台套都提出了要求。基于以上原因，应用电子技术专业在示范建设中，场地面积及设备配置要求是按照模拟企业现场，理实一体教学布局的，在国内具有先进性。具体如下：

#### 1. PCB 板设计与制作

**实训项目：**PCB 板设计、电子产品生产工艺编制、PCB 板制作。

**设备基本配置要求：**计算机人均 1 台（配置专业电子制图制版软件）；数控钻、曝光

机、全自动腐蚀机、抛光机、显影机、化学沉铜、镀锌渡锡机各一台；万用表，放大镜。

## 2. 电子产品装配生产线

**实训项目：**电子产品装配训练、电子设备装接工技能训练。

**设备基本配置要求：**电子插装生产线 1 条，电子设备装配线 1 条；浸焊炉 1 台；回流焊 1 台；检验线 1 条；线路板切角机 1 台；电阻成型机 1 台；高低温湿热试验箱 1 台；热风枪焊 40 个台位；装接工具 40 套。

## 3. 电子产品维修

**实训项目：**电子产品维修、家用电器维修技能训练。

**设备基本配置要求：**应急照明灯、数字电视机顶盒、彩色电视机等维修台每人 1 台。

## 4. 电子产品测试中心

**实训项目：**EMC 测试、可靠性测试、产品质量检测。

**设备基本配置要求：**高温、低温、交变湿热试验箱、电磁式扫频振动试验台、高低温电子产品老化箱、盐雾腐蚀试验箱、开关电源测试系统、程控耐压绝缘测试仪、绝缘电阻测试仪、液晶显示高精度变频电源、数字存储示波器、高精度电阻箱、电动车控制器特性测试设备、直流电桥等各 1 台。

## 5. 测控产品开发中心

### （1）产品质量检测

**实训项目：**测试设备操作训练、测试工艺编制。

**设备基本配置要求：**高温、低温、交变湿热试验箱、盐雾腐蚀试验箱、电磁扫频振动台、接地电阻测试仪、电气强度试验仪器、泄漏电流测量仪、绝缘电阻测试仪，静电、雷击浪涌、群脉冲、周波跌落、工频干扰检测设备。

### （2）单片机技术

**实训项目：**单片机技术项目化训练。

**设备基本配置要求：**Proteus 仿真软件、电子白板、仿真器、编程器、数字示波器、逻辑分析仪、直流稳压电源、服务器、单片机实训板、PC 机一人一台。

### （3）电子产品开发

**实训项目：**小型电子产品制作与调试、单片机快速开发专项能力训练。

**设备基本配置要求：**Proteus 仿真软件、仿真器、编程器、数字示波器、逻辑分析仪、直流稳压电源、服务器、单片机实训板、PC 机每人 1 台。

### （4）PLC 技术应用

**实训项目：**可编程控制器项目化训练、简单 PLC 控制系统开发训练。

**设备基本配置要求：**PLC 技能考核实训设备、铣床实物模型、镗床实物模型、STEP-

Micro/WIN32 软件、PC 机、编程器、万用表。

## 6. 创新设计中心

### (1) 创新设计工作室

**实训项目：**电子产品专项训练、嵌入式系统开发应用、EDA 技术应用。

**设备基本配置要求：**可编程任意函数发生器、PC 机、数字万用表、逻辑分析仪、LCR 测试仪、嵌入式高级实验/开发系统、ATERA 开发板、数字示波器每两人一台开发平台。

### (2) 机器人创新工作室

**实训项目：**机器人设计与制作。

**设备基本配置要求：**教学版智能机器人、灭火机器人、类人机器人、伺服电机、钻床、氩弧焊、小型车床。

执笔人：余红娟 审核人：王成福



# 应用电子技术专业 主干课程课程标准

# 《员工职业规划与入企培训》课程标准

课程代码：0902083

建议课时数：60

学分：4

适用专业：应用电子技术

先修课程：无

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《员工职业规划与入企培训》是应用电子技术专业的必修课程，为专业主干课程。该课程是针对电子行业企业组织结构、营运过程及相关职业岗位的要求，帮助学生进行职业定向，建立职业归属感而归纳总结出来的。

该课程是学生进入本专业学习的第一门课程，其后续课程是《电子电路调试与应用》。

### （二）设计思路

该课程的总体设计思路是，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以工作任务为中心组织课程内容，并让学生在完成具体任务的过程中学会完成相应工作任务，并构建相关理论知识，发展职业能力。教学过程中，要通过校企合作、校内实训基地建设等多种途径，采取工学结合的形式，充分开发学习资源。教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式，通过理论与实践相结合，重点评价学生的职业能力。该课程按照学生职业能力培养的基本规律，设计了 4 个学习情境，把理论学习和实践训练贯穿其中。该门课程的总学时为 60 学时，其中单元一认识自我 10 学时，单元二认识行业与职业 11 学时，单元三认识企业 30 学时，单元四认识专业 9 学时。

## 二、课程目标

### （一）总目标

本课程是应用电子技术专业的职业入门引导课程，帮助学生进行职业定向，建立职业归属感。引导学生运用科学的方法分析自己的职业属性；调查电子行业运行前景；了解具体电子企业组织结构和营运过程，认识电子产品生产和管理的过程，认识各部门间的相互关系与工作分工；了解专业教学环境与培养目标。让学生能顺利适应角色，进入工作状态，合理规

划未来职业发展方向，培养具有较好的人际关系和团队精神，成长为富有职业热情和职业责任感的新员工。

## （二）课程具体能力目标

### 1. 专业能力目标

- （1）能够描述电子产业与经济体系之间的关联；
- （2）能够清楚典型电子企业组织机构和营运过程；
- （3）能够分析社会与职业发展趋势并找到职业发展方向；
- （4）能够对自己与他人的职业目标进行分析；
- （5）能够正确做出环境和自我评估；
- （6）能够完成职业规划设计。

### 2. 方法能力目标

- （1）能根据工作任务的需要使用各种信息媒体，独立收集资料，包括英文资料；
- （2）能根据工作任务的目标要求，制订工作计划，有步骤地开展工作；
- （3）能分析工作中出现的问题，并提出解决的方法；
- （4）能自主学习新知识、新技术，应用到工作中。

### 3. 社会能力目标

- （1）具有良好的社会责任感、工作责任心，能主动参与到工作中；
- （2）具有团队协作精神，能主动与他人合作、与他人交流和协商；
- （3）具有良好的语言表达能力，能有条理地表达自己的思想、态度和观点。

## 三、课程内容和要求

为使学生掌握职业规划的知识与技能，课程设置认识自我、认识职业与行业、认识企业、认识专业四个学习情境，采用教、学、做一体化教学。

- （1）认识自我（训练项目：学习自我分析方法、撰写自我分析报告）；
- （2）认识行业与职业（训练项目：调研电子行业、完成调研报告）；
- （3）认识企业（训练项目：深入企业、完成企业员工发展通道设计调研报告）；
- （4）认识专业（训练项目：分析专业环境、完成职业生涯规划）。

课程教学内容见表 1。

表 1 课程教学内容

序号	学习情境	知识要求	技能要求	建议课时
1	认识自我	(1) 了解职业规划的概念； (2) 了解职业规划的特点； (3) 了解影响职业规划的因素； (4) 熟悉职业规划的方法与步骤； (5) 明确自己的兴趣、性格、价值观与能力	(1) 熟练掌握自我分析的技巧； (2) 能够做出自我分析	10
2	认识行业与职业	(1) 了解产业、行业、职业的相关概念和分类情况； (2) 了解职业的发展趋势和特点； (3) 了解电子行业的现状	能分析电子行业现状	11
3	认识企业	(1) 了解企业基本状况； (2) 了解企业理念； (3) 了解企业形象； (4) 了解企业行为； (5) 熟悉企业岗位设置及岗位职能； (6) 了解企业员工职业规划内容与流程； (7) 了解民营企业员工职业发展通道设计； (8) 了解生产类员工职业发展地图设计； (9) 了解技术类员工职业发展地图设计； (10) 了解营销类员工职业发展地图设计； (11) 了解研发类员工职业发展地图设计； (12) 了解何为职业化； (13) 了解如何确立职业心态； (14) 了解如何培养职业意识	(1) 掌握调研方法； (2) 能够分析企业的组织机构； (3) 熟悉企业的营运过程； (4) 能够分析企业员工的职业发展通道； (5) 能够总结出适合自己的发展通道	30
4	认识专业	(1) 熟悉专业定位、培养目标、培养规格、教学方法手段等； (2) 了解专业师资与实践教学条件配置； (3) 了解确立专业学习目标的方法	能够做出详细的三年学习计划	9
合计				60

四、实施建议

(一) 教材选用与编写

教材选用该课程教学团队按照工作过程系统化要求编写的《员工职业规划与入企培训》自编讲义。该讲义充分体现了课程设计思想，采用合作企业与校内实训基地为真实案例，具有可操作性，能让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力。

（二）教学建议

改革传统的知识灌输教学法，通过深入企业体验，企业家报告、教师调研报告、校友经验交流、职业分析专家讲座等活动，引导学生自己体验、发现和解决问题。融入团体辅导技术、参与式学习方法，大量的实践活动和课后练习，增强实践性和应用性。建立人际关系和谐，热情而有责任心的团队学习氛围。

（三）教学基本条件

1. 对专业教师的要求

- （1）具有一定的职业指导能力；
- （2）熟悉电子行业典型企业的产品、企业文化、组织机构及企业生产、管理过程；
- （3）了解应电专业的专业建设与课程体系；
- （4）主讲教师必须具备现场实际工作经历 2 年以上或实践指导教学 3 年以上。

2. 对学习场地、设施的要求

- （1）每组一张讨论桌（能容纳 4~6 人）；
- （2）每组一台计算机。

（四）课程资源的开发与利用

为了适应学生自主学习，需要为学生提供学习授课计划、教学课件、合作企业的基本信息，以及完成设计相关的学习案例。为使学生获得更为丰富、充分的信息以及多元的指导，并有效扩大课程的覆盖范围，我们建设了《员工职业规划与入企培训》网络课程，为课程的有效开展提供支持。

五、教学评价

过程考核 80%（工作态度 30%+工作成果 50%+汇报和体会 20%）；期终考核 20%。各学习情境成绩分配如表 2 所示。

表 2 《员工职业规划与入企培训》学习情境成绩分配

学习情境	比例
认识自我	30%
认识行业与职业	20%
认识企业	30%
认识专业	20%

- （1）工作态度根据出勤、学习主动性、服从任务安排、团队合作精神等进行评价；

- (2) 报告根据其条理性、规范性、完整性进行评价；
- (3) 现场答辩或汇报考察学生分析问题与解决问题能力及语言表达能力，根据其回答问题的正确性、语言表达能力等进行评价。
- 各评价指标的分数比例如表 3 所示。

表 3 各评价指标分数比例

评价指标	比例	成绩	教师签字
工作态度	30%		
各种报告	50%		
现场答辩或汇报	20%		
总成绩			

六、学习情境设计

本课程所对应的学习情境的具体要求见表 4。

表 4 学习情境设计

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
认识自我	任务一、认识职业规划	职业规划的概念、特点；职业生涯的分期；职业规划的方法步骤	“20 年后的我”自画像	职业生涯的分期；职业规划的方法和步骤	多媒体教室；通过教师讲授的一些职业生涯的案例、职业规划的方法和步骤，以及自己搜索的资料学习职业规划相关知识，完成“20 年后的我”自画像	10
	任务二、认识自我	自我分析的方法；测评工具的使用；兴趣、性格、价值观、能力的测试方法	完成兴趣、性格、价值观和能力的测试	对测评的分析	多媒体教室；测评量表；通过教师讲授的相关知识，进行兴趣、性格、价值观和能力的测评，并对测评结果进行分析，完成自我分析报告	
	任务三、我的规划	终身学习的观念和高职学习的特点	明确三年学习的重点	对高职学习特点的分析	多媒体教室；通过学习高职学习特点的相关知识，明确自己三年学习的重点，并能简略描述自己的大学目标	
认识职业与行业	任务一、了解行业/职业分类及关系	行业与职业分类；产业与行业		行业与职业的分类	多媒体教室；通过老师讲授和自己搜集的行业和职业分类的相关信息，学习职业与行业相关知识	11
	任务二、了解职业发展与变革	职业发展趋势；现代职业		现代职业的特点	多媒体教室；通过教师讲授职业发展趋势和现代职业等知识，了解现在职业的特点	

续表

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
	任务三、了解电子行业现状	电子产业分类；电子行业的特点和现状	调研电子行业现状	对电子行业现状的分析	多媒体教室； 市场调研； 通过教师讲授电子产业分类、电子行业的特点和现状等知识，以小组为单位完成电子行业现状的调研任务，并进行调研结果汇报	
认识企业	任务一、认识企业文化	企业文化的层次和含义；企业文化对企业的影响；电子企业的企业文化	网络调研相关企业的企业文化	了解企业文化对企业 and 个人的影响，思考如何融入企业文化	多媒体教室； 通过学习教师介绍的企业文化的层次和含义、企业文化对企业的影响、电子企业的企业文化等相关知识，完成网络调研相关企业的企业文化，并思考如何融入企业文化	10
	任务二、企业组织机构及职业发展通道	企业的组织机构；企业中各类人员的职业发展通道	调研相关的电子企业，访谈相关企业人员	认识企业中各类人员的职业发展通道	多媒体教室； 周边企业； 通过学习教师讲授的知识，以小组为单位调研相关的电子企业、采访相关企业人员完成职业生涯人物访谈，并以小组为单位进行汇报交流	
	任务三、认识企业中的职业化	“职业化”员工的四个要素；团队协作和人际交往	人际交往团体辅导	如何培养自己的职业化素质	多媒体教室； 通过学习“职业化”员工的四个要素、团队协作和人际交往的相关知识，配合教师完成团体辅导	
认识专业	任务一、了解专业相关信息	专业定位、培养目标、培养规格、教学方法手段、实践教学条件配置	与高年级优秀学生和优秀毕业生的交流	如何明确当前环境能为自己的目标提供的支持和帮助	多媒体教室； 通过与高年级优秀学生和优秀毕业生的交流，明确当前环境能为自己的目标提供的支持和帮助	11
	任务二、确立专业学习目标	职业规划与专业的关系	职业规划书的撰写	如何将所有内容整合完成职业规划书	多媒体教室； 通过学习职业规划与专业的关系，完成规划书并进行交流	

执笔人：徐晶晶

# 《电气系统规划与实施》课程标准

课程代码：0902085/0902086

建议课时数：120

学分：8

适用专业：应用电子技术

先修课程：无

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《电气系统规划与实施》是应用电子技术专业的必修课程，是专业主干课程。它的任务是：使学生掌握高级工程技术人员必须具备的电路、电机、电气控制的基本知识、基础理论和基本技能；为学习后续专业知识和专业技能，从事工程技术工作，以及进一步提高科学技术水平打下一定的基础；同时，通过对本课程的学习，逐步培养学生观察、分析和解决实际电路问题的能力，并培养学生严谨的学风和求实的精神。

本课程是本专业学生接触的第一门专业基础课程，其后续课程是《电子电路调试与应用》。

### （二）设计思路

浙江中西部地区是全国重要的先进制造业基地，生产型企业大量使用了自动生产线、自动装配线、加工机床等先进设备，这些设备广泛使用继电器控制及可编程控制器（PLC），其电气控制系统具有种类繁多、技术含量高、更新换代快等特点。在课程开发过程中，结合浙江华东环保有限公司、金华电力开关有限公司、金华科亚自动化科技有限公司等紧密型校外基地企业的电气系统安装调试实例，经行业专家与教育专家多次深入座谈，将课程教学内容分为5个教学单元和5个学习情境。该课程以简单电气技术应用为核心，主要讲授通用电气系统的电路构成与维修方法，通过小型电气控制设备的开发训练，使学生达到中级维修电工的水平，并为专业核心课程《PLC 控制系统设计与调试》的学习打下基础，同时也为高级维修电工的职业资格认证奠定基础。

## 二、课程目标

本课程的任务是使学生获得电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析问题和解决问题的能力，为其今后在专业课学习、电工电子技术应用打下基础。本课程的体系结构不仅注重基础理论和实践技能的学习、兼顾对后续其他课程的影响，还密切跟踪



当今技术的发展及应用。既提高学生兴趣，又能让学生学以致用。

本课程教学的具体目标如下：

1. 专业能力目标

- (1) 能完成对一般电气系统相关电参数的测量与分析计算；
- (2) 能正确使用焊接工具、仪器仪表进行硬件电路安装与调试；
- (3) 了解工业企业供电与安全用电的基本常识；
- (4) 熟悉常用低压电器的结构、原理、用途、型号并能正确选用；
- (5) 熟练掌握电气系统控制线路的基本环节，能独立分析一般电气线路；
- (6) 具有从事电气设备安装、调试和运行维护等技术工作能力。

2. 方法能力目标

- (1) 能根据工作任务的需要使用各种信息媒体，独立收集资料，包括英文资料；
- (2) 能根据工作任务的目标要求，制订工作计划，有步骤地开展工作；
- (3) 能分析工作中出现的问题，并提出解决的方法；
- (4) 能自主学习新知识、新技术，应用到工作中。

3. 社会能力目标

- (1) 具有良好的社会责任感、工作责任心，能主动参与到工作中；
- (2) 具有团队协作精神，能主动与他人合作、与他人交流和协商；
- (3) 具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作；
- (4) 具有良好的语言表达能力，能有条理地表达自己的思想、态度和观点。

三、课程内容和要求

为使学生掌握本课程的知识与技能，课程通过 5 个教学单元和 5 个学习情境展开教学，整个教学进程分为两个阶段，每个阶段 60 课时。第一阶段课程主要包括电力系统与工业企业供配电系统、基本电参量的测量与计算、直流稳态电路电参量的分析与测量、交流电路电参量的分析与测量、暂态电路电参量的分析与测量等 5 个教学单元；第二阶段课程主要包括三相异步电动机的运行控制、三相异步电动机的起动控制、三相异步电动机的制动控制、位置控制和顺序控制、M7130 型磨床的电气控制线路安装与调试 5 个学习情境。具体教学内容如表 1 和表 2 所示。

表 1 电气系统规划与实施第一阶段课程教学内容

阶段一				
序号	教学单元	主要教学内容		建议学时
		知识要求	技能要求	
1	电力系统与工业企业供电与安全用电	(1) 电力系统与电力网的概念； (2) 发电、输电与配电的概念； (3) 不同发电方式介绍； (4) 变电所的功能和区别； (5) 工业企业供配电可靠性与负荷等级的概念； (6) 工厂供配电一次设备与二次设备的划分； (7) 常用的高压一次设备； (8) 工厂高低压配电系统介绍； (9) 触电事故可能的原因； (10) 电流对人体的作用和触电的不同方式； (11) 触电的防范手段	(1) 高压设备与低压设备的识别与选用； (2) 工厂配电系统图的识读； (3) 安全用电规范的掌握； (4) 触电的防范与急救	10
2	基本电参数（电流、电压、功率、频率、电阻）的测量与计算	(1) 电路及电路模型； (2) 电路中的基本物理量与正方向； (3) 电路中的基本元件； (4) 电路的基本定律； (5) 电阻、电感、电容元件的识别及应用； (6) 电参数的测量与误差分析	(1) 电阻的选择与安装； (2) 电压、电流等电参数的测量	10
3	直流稳态电路电参量的分析与测量	(1) 基尔霍夫电流定律、电压定律； (2) 电阻的串联和并联等效变换及混联电路的计算； (3) 电压源和电流源的等效变换； (4) 受控源的特性和受控源的等效变换； (5) 叠加定理及其应用； (6) 戴维南定理及其应用； (7) 支路电流法进行电路的分析和计算	(1) 能用 EWB 软件仿真验证叠加定理、戴维南定理； (2) 编写文档记录仪器仪表的使用和电路测试结果； (3) 直流电路的分析和计算	15
4	交流电路电参量的分析与测量	(1) 正弦量的三要素； (2) 正弦量的相位关系； (3) 正弦量有效值的概念和定义，有效值与最大值之间的数量关系； (4) 三大基本电路元件在正弦交流电路中的伏安关系及功率和能量问题； (5) 三相交流电路计算	(1) 正弦量的测量； (2) 正弦量有效值测量； (3) 正弦量功率测量； (4) 三相交流电路参数测量与分析； (5) 编写文档记录仪器仪表的使用和电路测试结果	15
5	暂态电路电参量的分析与测量	(1) 电路的瞬态过程； (2) 换路定律，电路的初始值； (3) RC 电路和 RL 电路的瞬态过程响应的求解； (4) 三要素法； (5) 几种典型 RC 电路的应用	(1) RC 电路和 RL 电路的瞬态过程响应检测； (2) 典型 RC 电路的应用； (3) 编写文档记录仪器仪表的使用和电路测试结果	10
合计				60

表 2 电气系统规划与实施第二阶段课程教学内容

阶段二				
序号	情境名称	主要教学内容		建议学时
		知识要求	技能要求	
1	三相异步电动机的运行控制	(1) 电气控制线路的图形、文字符号及绘制原则； (2) 常用低压电器的基本结构； (3) 三相异步电动机运行控制电路； (4) 自锁与互锁的应用； (5) 电机点动、长动电气线路设计； (6) 电机正转、反转电气线路设计	(1) 电机运行控制电路电气原理图的绘制； (2) 电机运行控制电路电气装配图的绘制； (3) 三相异步电动机运行控制电路安装与调试； (4) 三相异步电动机运行控制电路故障检测与排除	10
2	三相异步电动机的启动控制	(1) 相关低压电器的基本结构； (2) 三相异步电动机的启动方式； (3) “Y/Δ” 降压启动线路分析； (4) “Y/Δ” 降压启动应用设计	(1) “Y/Δ” 降压启动电气原理图的绘制； (2) “Y/Δ” 降压启动电气装配图的绘制； (3) “Y/Δ” 降压启动电路安装与调试； (4) 控制电路故障检测与排除	10
3	三相异步电动机的制动控制	(1) 相关低压电器的基本结构； (2) 三相异步电动机的制动方式； (3) 能耗制动与反接制动线路分析； (4) 反接制动应用设计	(1) 反接制动电气原理图的绘制； (2) 反接制动电气装配图的绘制； (3) 反接制动电路安装与调试； (4) 控制电路故障检测与排除	10
4	位置控制和顺序控制	(1) 相关低压电器的基本结构； (2) 两地位置控制线路分析； (3) 多台电机顺序控制线路分析； (4) 位置控制和顺序控制应用设计	(1) 位置控制与顺序控制电气原理图的绘制； (2) 位置控制与顺序控制电气装配图的绘制； (3) 位置控制与顺序控制电路安装与调试； (4) 位置控制与顺序控制电路故障检测与排除	10
5	M7130 型磨床的电气控制线路安装与调试	(1) 相关低压电器的基本结构； (2) 机床电气系统； (3) M7130 型磨床的电气控制线路分析； (4) PLC 概念； (5) PLC 电气线路设计初步； (6) M7130 型磨床 PLC 电控实例分析	(1) M7130 型磨床电气原理图的绘制； (2) M7130 型磨床电气装配图的绘制； (3) M7130 型磨床电气线路安装与调试； (4) M7130 型磨床电路故障检测与排除； (5) M7130 型磨床 PLC 控制改造	20
合计				60

四、实施建议

(一) 教材选用与编写

教材选取的原则如下：

- (1) 教材应满足本课程教学目标要求，可以选用该课程教学团队主编的《电气系统规划与实施》讲义。
- (2) 教材深入浅出，概念讲解透彻，习题涉及面广，适宜高职学生学习。

教材编写应符合该课程教学目标要求以及表 1 和表 2 所规定的教学内容要求，同时能进行基于工作过程系统化的教学实施。

## （二）教学建议

本课程以实验室和实训中心为第一课堂，采用“学做合一”的教学方法，利用现代教育技术和实验室先进的设备条件，边讲解、边演示、边实验、边训练，达到强化学生知识、技能、能力三者融会贯通的目的。本课程的教学方法可以采用以下方式：

### 1. 现场教学法

课程采用“学做合一”的教学模式，实施现场教学，即以实验室或实训中心作为第一课堂，旨在增加学生的感性认识，解决了传统教学中理论与实践脱节的问题。

### 2. 案例教学法

讲解功能电路时，以典型产品入手，提出问题并解决问题。旨在理论联系实际，培养学生早期的工程意识和实践能力。

### 3. 开展第二课堂，组织丰富多彩的教学实践活动

充分发挥学生社团组织的作用，组织课程实验竞赛、电子小制作竞赛、电子技能竞赛等活动，全面提高学生的实践能力。

## （三）教学基本条件

本课程授课教师由 7 人团队组成，其中副高级以上职称 2 人，讲师 5 人，师资力量雄厚。近两年，学校投资 100 余万元改善电气系统规划与实施课程的实践教学条件，购置了电工、电子、PLC 实验/实训装置以组建电工实训中心，新建了大学生科技创新实验室。在满足教学要求的同时，还可开设各种基础性、创新性、综合性实验实训项目。本课程的校外实训基地主要有：浙江华东环保有限公司、浙江东南流量仪表有限公司、浙江绿源电动车有限公司、金华电力开关有限公司，以及金华科亚自动化科技有限公司等。

本课程对教师和实践场地的要求如下：

### 1. 对专业教师的要求

本课程要求课内主讲教师必须具备现场实际工作经历 2 年以上或实践指导教学 3 年以上，熟悉电路基础、电气装调等相关课程的教学，具备项目化教学的能力。

### 2. 对学习场地、设施的要求

本课程采用理实一体化教室，要求实验实训设备能支持相关技能训练要求，能提供电参量检测与分析的环境，能提供电气线路安装调试环境。

#### （四）课程资源的开发与利用

本课程建立和完善了以下课程资源：

- （1）编写体现教学目标的学习引导文，使学生对自己应掌握的知识点，以及通过学习应具备的各项专项能力，有一个清晰的认识；对某些知识点的讲解过程给出一些深层次的提示和思考。
- （2）编制了完整的项目任务书、工作单、实验指导手册等教学辅助文件；
- （3）建立了试题库，并开展网上作业、网上答疑、网上自我测试和习题解答；
- （4）建立了课程网站，供学生浏览，随时了解课程动态。

#### 五、教学评价

为全面考核学生的学习情况，本课程主要以过程考核为主，考核涵盖项目任务全过程。考核的指导思想是在考核学生专业能力的同时，着重考核学生学习的态度、学习方法，以及学生的职业素质，以促进学生全面职业能力、职业素质的养成。

学生的学习考核采用过程评价方式，本课程考核采用形成性考核方式，即课程的成绩由各个学习项目的过程成绩组成。其分数比例如表 3 所示。

表 3 各项目所占总成绩分数比例

序号	学习项目/情境名称	所占比例
1	电力系统与工业企业供电与安全用电	10%
2	基本电参数（电流、电压、功率、频率、电阻）的测量与计算	5%
3	直流稳态电路电参量的分析与测量	15%
4	交流电路电参量的分析与测量	15%
5	暂态电路电参量的分析与测量	5%
小计		50%
6	三相异步电动机的运行控制	10%
7	三相异步电动机的起动控制	10%
8	三相异步电动机的制动控制	10%
9	位置控制和顺序控制	10%
10	M7130 型磨床的电气控制线路安装与调试	10%
合计		100%

各学习项目的考核评价注重学生岗位技能的掌握和综合素质的提高，主要的评价指标有学生的工作态度、工作成果、现场答辩或汇报。

- （1）工作态度根据出勤、学习主动性、服从任务安排、团队合作精神等进行评价；
  - （2）工作成果根据其条理性、规范性、完整性等进行评价；
  - （3）作业及课程设计论文依据内容完整性、工作量大小以及创新性等进行评价。
- 各评价指标的分数比例如下：

总成绩=工作态度（30%）+工作成果（50%）+作业及课程设计论文（20%）。  
具体每个教学单元的评价表参见教学单元设计。

## 六、学习情境设计

本课程所对应的学习情境的具体要求见表 4～表 7。

表 4 电力系统与工业企业供电与安全用电学习情境设计

教学项目	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
电力系统、发电、配电的总体介绍	(1) 电力系统与电力网的概念； (2) 发电、输电与配电的概念； (3) 不同发电方式介绍	(1) 电力系统与电力网的概念； (2) 发电、输电与配电的概念； (3) 不同发电方式； (4) 变电所的功能和区别	电力系统与发电、配电企业参观	发电、输电与配电的关系与区分	通过对电力系统与发电企业的参观引出相关概念和知识点； 布置任务，组织学生以小组的形式完成搜集信息，对电力系统与发电企业调研并完成调研报告	2
变电与工业企业配电，一次设备与二次设备	(1) 工业企业供配电可靠性与负荷等级的概念； (2) 工厂供配电一次设备与二次设备的划分； (3) 常用的高压一次设备； (4) 工厂高低压配电系统介绍	(1) 变电所的功能和区别； (2) 工业企业供配电可靠性与负荷； (3) 工厂供配电一次设备与二次设备的划分； (4) 常用的高压一次设备； (5) 工厂高低压配电系统介绍	企业高低压配电系统参观与系统图绘制	(1) 常用的高压一次设备； (2) 工厂高低压配电系统的组成与功能	通过对企业高低压配电系统的参观由教师引出相关概念和知识点； 布置任务，组织学生以小组的形式完成搜集信息，对企业高低压配电系统调研并完成调研报告	2
安全用电与绿色节能	(1) 触电事故可能的原因； (2) 电流对人体的作用和触电的不同方式； (3) 触电的防范手段； (4) 节能与环境保护	(1) 触电事故可能的原因； (2) 电流对人体的作用； (3) 触电的不同方式； (4) 触电的防范手段； (5) 节能与环境保护	触电急救演练	(1) 触电的防范手段； (2) 节能与环境保护	介绍触电的原因、类型以及危害方式，介绍安全用电规程，介绍触电急救方法现场演示触电急救的方法； 学生在教师指导下学习相关知识	3

表 5 基本电参量的测量与计算及直流稳态电路电参数的分析与测量教学单元设计

教学单元	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
基本电参数的测量与计算	(1) 电压、电流、电位、电阻、功率、电能等基本物理量的概念，理解电压、电流的参考方向； (2) 电路的基本定律； (3) 电阻、电感、电容元件的识别及应用； (4) 电参数的测量	(1) 电路及电路模型； (2) 电路中的基本物理量与正方向； (3) 电路中的基本元件； (4) 欧姆定律； (5) 电阻、电感、电容特性； (6) 理想电压源与理想电流源	(1) 能用万用表测量电压、电流及电阻等电参数； (2) 能用 EWB 软件仿真分析直流电路； (3) 编写文档记录仪器仪表的使用和电路测试结果	(1) 电压、电流、电位、电阻、功率、电能等基本物理量的概念，理解电压、电流的参考方向； (2) 电阻、电感、电容的测量与判别； (3) 电参数的测量	利用实验实训设备测量电压、电流、电位、电阻、功率、电能等基本物理量，介绍万用表、示波器、信号发生器、直流电源等实验设备的使用方法； 布置任务，组织学生以小组的形式完成任务并书写报告	10

续表

教学单元	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
直流稳态电路电参数的分析与测量	(1) 基尔霍夫电流定律、电压定律; (2) 电压源和电流源的等效变换; (3) 叠加定理及其应用; (4) 戴维南定理及其应用; (5) 直流电路参数测量	(1) 基尔霍夫电流定律、电压定律; (2) 电阻的串联和并联等效变换及混联电路的计算; (3) 电压源和电流源的等效变换; (4) 理解受控源的特性和受控源的等效变换; (5) 叠加定理及其应用; (6) 戴维南定理及其应用	(1) 直流电路参数测量, 验证叠加定理、截维南定理; (2) 能用 EWB 软件仿真验证叠加定理、截维南定理; (3) 编写文档记录仪器仪表的使用和电路测试结果	(1) 基尔霍夫电流定律、电压定律; (2) 电压源和电流源的等效变换; (3) 叠加定理及其应用; (4) 戴维南定理及其应用; (5) 直流电路参数测量	利用实验实训设备设计多个直流电路的测量与分析计算任务; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能设计并安装直流电路来验证叠加定理、戴维南定理等	15

表 6 交流电路及暂态电路电参数的分析与测量教学单元设计

教学单元	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
交流电路电参数的分析与测量	(1) 正弦量的三要素; (2) 正弦量的相位关系; (3) 正弦量的有效值; (4) 三大基本电路元件在正弦交流电路中的伏安关系及功率和能量问题; (5) 三相交流电路计算与测量	(1) 正弦量的三要素; (2) 正弦量的相位关系; (3) 正弦量有效值的概念和定义, 有效值与最大值之间的数量关系; (4) 三大基本电路元件在正弦交流电路中的伏安关系及功率和能量问题; (5) 三相交流电路计算	(1) 能用万用表测量交流电压、电流及功率等电参数; (2) 能用示波器测量交流信号的频率、周期、幅度; (3) 能用 EWB 软件仿真分析交流电路; (4) 编写文档记录仪器仪表的使用和电路测试结果; (5) 能独立安装日光灯照明线路; (6) 能独立安装单相/三相照明线路	(1) 三大基本电路元件在正弦交流电路中的伏安关系及功率和能量问题; (2) 三相交流电源与负载的供电关系	利用实验实训设备设计多个交流电路的测量与分析计算任务; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能设计并安装日光灯照明线路、安装单相/三相供电电源电路并检查线路排除故障	15
暂态电路电参数的分析与测量	(1) 电容、电感元件的动态特性; (2) 换路定律; (3) 动态电路初始值的计算; (4) 三要素法计算动态电路	(1) 电容、电感元件的动态特性; (2) 换路定律; (3) 动态电路初始值的计算; (4) 三要素法计算动态电路	(1) 能用示波器测量动态电路相关信号的变化; (2) 能用 EWB 软件仿真分析动态电路; (3) 编写文档记录仪器仪表的使用和电路测试结果	(1) 电容、电感元件的动态特性; (2) 换路定律; (3) 动态电路初始值的计算应用; (4) 三要素法计算动态电路	利用实验实训设备设计暂态电路的测量与分析计算任务; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能分析并测量 RC 暂态电路、RL 暂态电路	10

表 7 5 个学习情境的教学设计

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学设计	建议学时
三相异步电动机的运行控制	(1) 常用低压电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机点动控制; (4) 三相交流异步电机长动控制; (5) 电气自锁; (6) 电气线路计算	(1) 常用低压电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机点动控制原理; (4) 三相交流异步电机长动控制原理; (5) 电气自锁原理; (6) 电气线路计算	(1) 常用低压电器的选择、安装与参数调节; (2) 三相交流异步电机点动控制线路安装; (3) 三相交流异步电机长动控制线路安装	(1) 三相交流异步电机点动控制; (2) 三相交流异步电机长动控制	利用实验实训设备引出三相交流异步电机控制的方式, 穿插介绍常用低压电器的选择和配置以及电气原理图、接线图与器件布置图绘制; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能安装完成三相交流异步电机点动控制线路和三相交流异步电机长动控制线路并检查线路排除故障	10
三相异步电动机的起动控制	(1) 时间继电器与速度继电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机起动控制	(1) 时间继电器与速度继电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机“Y-Δ”起动控制; (4) 三相交流异步电机其他起动控制方式	(1) 时间继电器与速度继电器的选择和配置; (2) 三相交流异步电机“Y-Δ”起动控制线路安装	三相交流异步电机“Y-Δ”起动控制	利用实验实训设备引出三相交流异步电机起动控制的方式, 穿插介绍时间继电器与速度继电器的选择和配置; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能安装完成三相交流异步电机“Y-Δ”起动控制线路并检查线路排除故障	10
相异步电动机的制动控制	(1) 电流继电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机制动控制	(1) 电流继电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机能耗制动控制原理; (4) 三相交流异步电机反接制动控制原理; (5) 电气互锁	(1) 电流继电器的选择和配置; (2) 三相交流异步电机能耗制动线路安装; (3) 三相交流异步电机反接制动线路安装	三相交流异步电机反接制动	介绍三相交流异步电机制动控制的方式, 穿插介绍电流继电器的选择和配置以及电气原理图、接线图与器件布置图绘制; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能安装完成三相交流异步电机反接制动线路安装并检查线路排除故障	10
位置控制和顺序控制	(1) 相关低压电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机位置控制; (4) 三相交流异步电机顺序控制	(1) 相关低压电器的选择和参数计算; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) 三相交流异步电机位置控制原理; (4) 三相交流异步电机顺序控制原理	(1) 相关低压电器的选择和配置; (2) 三相交流异步电机位置控制线路安装; (3) 三相交流异步电机顺序控制线路安装	(1) 三相交流异步电机位置控制; (2) 三相交流异步电机顺序控制	介绍三相交流异步电机位置控制和顺序控制的方式, 穿插介绍相关低压电器的选择和配置以及电气原理图、接线图与器件布置图绘制; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能安装完成三相交流异步电机位置控制线路安装和三相交流异步电机顺序控制线路安装, 并检查线路排除故障	10



续表

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学设计	建议学时
M7130 型磨床的电气控制线路安装与调试	(1) 相关低压电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) M7130 型磨床的电气控制线路; (4) M7130 型磨床的 PLC 控制改造	(1) 相关低压电器的选择和配置; (2) 电气原理图、接线图与器件布置图绘制; (3) M7130 型磨床的电气控制线路原理; (4) 其他常用机床电气线路分析; (5) M7130 型磨床 PLC 控制电路分析; (6) M7130 型磨床 PLC 控制程序分析	(1) 相关低压电器的选择和配置; (2) M7130 型磨床的电气控制线路安装与调试; (3) 机床电气线路检修; (4) M7130 型磨床 PLC 控制系统的工作原理分析	(1) M7130 型磨床的电气控制线路安装与调试; (2) PLC 的工作方式; (3) M7130 型磨床 PLC 控制系统安装与调试	介绍机床电气的控制方式, 穿插介绍相关低压电器的选择和配置以及电气原理图、接线图与器件布置图绘制; 布置任务, 组织学生以小组的形式完成任务并书写报告; 要求学生小组能安装完成 M7130 型磨床的电气控制线路安装与调试并检查线路排除故障	20

执笔人：张小杭

# 《电子电路调试与应用》课程标准

课程代码：0902092/0902093

建议课时数：180

学分：12

适用专业：应用电子技术

先修课程：电气系统规划与实施、电子技术基本技能实训、单元电子电路分析与调试

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《电子电路调试与应用》课程是应用电子技术专业的必修课程，为专业核心课程。该课程采用“工作过程导向”的教学方式，培养学生必须的电子技术基础知识和对电子产品的电子电路分析、制作与调试技能。

本课程是在学生学习了《电气系统规划与实施》、《单元电子电路分析与调试》课程的基础上开设的，其后续课程是《智能电子产品设计与制作》。

### （二）设计思路

本课程是在传承学科体系的电子技术基础（三大电课程：分立元件或集成元件组成的低频电子线路、数字电子线路、高频电子线路）优质资源基础上，以相对完整的理论系统保障学生必须的电子技术基础知识；同时为使学生快速适应电子行业的电子产品生产、研发、质检、维修等岗位职业技能要求，培养学生完成“电子产品硬件电路分析、制作与调试”的典型工作任务的工作能力，借鉴“基于工作过程导向”的教学设计思想，精心选取五个典型的实际企业产品作为工作情境和教学载体，结合高职学生特点，以加强学生的学习效果为教学设计之道，为低年级学生增设学习台阶，通过“素养提升、能力递进”的方式建立“单项基本技能训练（B类课程：培养单项技能）、单元电子电路分析与调试（A类课程：培养相对系统的理论知识）、电子电路调试与应用（C类课程：培养综合职业能力的学习领域课程）”的能力递进支撑的“理实一体”课程。让学生在《电子技术基本技能实训》中获得基本技能，在《单元电子电路分析与调试》中学习系统基础知识，在《电子电路调试与应用》中通过“资讯、计划、决策、实施、检查、评价”六步骤完成五个产品的行动导向教学循环训练，在工学结合的企业真实电子产品电路综合分析、制作与调试中，让学生得到能力的全面升级。把《电子设备装接工》职业资格中的相关考核要求融入教学训练中，按照从简单到复杂的工作内容来安排教学内容，保障学生逐步获取从事职业工作的综合职业能力。

如表1所示为《电子设备装接工国家职业标准》晋级培训等级，如表2所示为学生能力

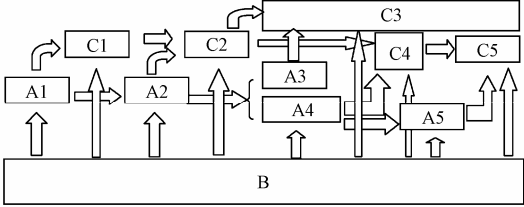
发展及电子电路调试与应用相关课程实施设计。

表 1 《电子设备装接工国家职业标准》晋级培训等级

等级	电子电路难易度	与本课程相关	职业功能
初级	简单功能单元	熟练	1. 工艺准备 2. 装接与焊接 3. 检验与检修 4. 安全管理
中级	功能单元	熟练	
高级	整机	掌握或熟练	
技师	复杂整机	了解或掌握	
高级技师	大型设备系统或复杂整机样机	了解	

表 2 学生能力发展及电子电路调试与应用相关课程实施设计

第一学期	第二学期		第三学期	
电子技术基本 技能实训  30 学时/1 周 (B 类课程)	单元电子电路分析与调试 60 学时 (A 类课程)	电子电路调 试与应用  100 学时 (C 类课程)	单元电子电路分析与调试 60 学时 (A 类课程)	电子电路调 试与应用  80 学时 (C 类课程)
B  强化学生个 体的单项基本技能的训练。主要包 括：器件选择、 工具使用、仪器 使用、器件测 量、电路安装、 电路识读、故障 查询、技术资料 查询	A1  学生个体在任务驱动和教师指导下完 成模拟分立元件功能单元电路调试。主 要包括：共发射极放大电路分析、计算 与调试，两级放大电路负反馈放大电路 分析、计算与调试，OCL 功率放大电路 分析、计算与调试，差分放大电路分 析、计算与调试，共基极放大电路分 析、计算与调试，共基极放大电路分 析、计算与调试，场效应管放大电路分 析、计算与调试	C1  学生团队通 过“资讯、计 划、决策、实 施、检查、评 价”六步骤完 成便携式喊话 器产品的制作 与调试	A4  学生个体在教师指导下认识 并学习组合逻辑与数字逻辑知 识与技能，在任务驱动下学生 个体完成功能单元电路的调 试。主要包括：相关知识介 绍、门电路、逻辑运算电路、 编码电路、译码电路、编译码 配对电路、数据选择电路、触 发器电路、计数器与分频器、 计时与定时电路、寄存器与存 储器	C4  学生团队通 过“资讯、计 划、决策、实 施、检查、评 价”六步骤完 成基于分离集 成器件电子琴 产品的制作与 调试
	A2  学生个体在教师指导下认识并学习模 拟集成电路知识，获取模拟集成电路知 识与技能准备。主要包括：在任务驱动 下学生个体完成功能单元电路调试，集 成运放的基本应用电路分析与调试，集 成功率放大电路的应用与调试，直流稳 压电源的分析与调试	C2  学生团队通 过“资讯、计 划、决策、实 施、检查、评 价”六步骤完 成 50W 功率放 大器的制作与 调试	A5  学生个体在教师指导下认识 并学习 (1) EDA 技术的应用领域及 其发展前景，FPGA 器件的基 本属性； (2) Quartus II 软件使用和界 面熟悉，基于 Quartus II 软件的 FPGA/CPLD 项目开发流程； (3) 基于图形输入法完成数 字电子电路的设计输入与基于 波形法的仿真环境的建立及设 计功能仿真	C5  学生团队通 过“资讯、计 划、决策、实 施、检查、评 价”六步骤完 成基于 FPGA 的电子琴仿真 与调试

第一学期	第二学期		第三学期	
	<b>A3</b> 学生个体在教师指导下认识并学习信号发射与接收原理,获取调频发射与接收机知识与技能准备,在任务驱动下学生个体完成功能单元电路调试。主要包括:音频处理电路复习与调试,压控振荡电路学习与调试,锁相环电路学习与调试,高频放大电路学习与调试,带通滤波电路学习与调试	<b>C3</b> 学生团队通过“资讯、计划、决策、实施、检查、评价”六步骤完成调频发射与接收机的分析与调试		
ABC 课程实施与支撑进程图 				

## 二、课程目标

### (一) 总目标

培养学生分析、测试由分立元件或集成元件组成的低频电子线路、数字电子线路、高频电子线路的能力,通过以企业真实产品为载体进行的综合应用与调试,使学生初步形成服务于现代电子制造业及相关产业、掌握或熟练掌握电子产品的原理分析、电路装接与功能调试、技术指标参数测量所要求的单项技能和综合技能,为本专业及相关专业的后续课程学习打好知识与技能基础,并具备良好的职业生涯发展能力。

### (二) 课程具体能力目标

#### 1. 专业能力目标

- (1) 熟悉常用电子元器件的性能、特点、主要参数、识别与检测方法;
- (2) 熟练使用常用仪器仪表并能对其进行简单维护;
- (3) 具备正确组装常用电子电路基本放大电路、运算放大电路、功率放大电路、振荡电路、直流电源电路等,并能分析其功能的能力;
- (4) 在高频条件下,会正确分析电子电路的结构、功能及抗干扰措施等;

- (5) 能根据要求正确设计简单的实用电路，并制作之；
- (6) 能运用逻辑函数的基本规律，正确分析组合逻辑电路的功能并能制作；
- (7) 能运用逻辑函数的基本规律，正确分析时序逻辑电路的功能并能制作；
- (8) 能运用适当的 A/D 与 D/A 电路，进行模拟信号与数字信号的转换；
- (9) 初步熟悉电子产品的生产过程，运用电路基本规律分析并调试真实电子产品，能根据所给的真实电子产品划分功能模块，对各模块进行独立的分析与调试，最后进行整机性能测试，若有故障，查找故障原因并排除；
- (10) 能根据要求正确设计简单的实用电路，并制作之；
- (11) 能以团队的形式完成工作任务，用正确的专业语言进行沟通，运用正确的方法制定工作计划、时间计划和学习计划，在充分考虑技术安全的前提下自觉地承担工作任务；
- (12) 独立获取和利用信息，把英语作为分析利用技术资料的辅助工具。

## 2. 方法能力目标

- (1) 培养学生自学的能力；
- (2) 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风；
- (3) 培养学生良好的职业道德和勇于创新、敬业乐业、精益求精的工作作风；
- (4) 培养学生收集信息、正确评价信息的能力；
- (5) 培养学生展示自己的技能目标的能力。

## 3. 社会能力目标

- (1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神；
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力；
- (3) 培养学生的社会适应与应变能力；
- (4) 培养学生的质量、成本、安全意识；
- (5) 培养学生提高可信度的能力；
- (6) 培养学生接受新事物的能力。

# 三、课程内容和要求

本课程以便携式喊话器的制作与调试等 5 个情境项目为载体，将职业行动领域的工作过程融合在情境项目训练中。课程项目结构与学时分配见表 3。

表3 《电子电路调试与应用》课程内容和要求

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
1	分立元件放大电路制作与调试	便携式喊话器的制作与调试	<p>各类模拟分立元件电子电路知识应用，主要包括：</p> <p>（1）半导体二极管、三极管、场效应管的伏安特性曲线、主要参数、小信号模型在电路中的应用；</p> <p>（2）基本放大电路直流偏置的计算以及交流指标的估算；</p> <p>（3）多级放大器电路特点、直流工作点计算及多级放大电路交流指标计算；</p> <p>（4）功率放大电路的特点及性能参数计算；</p> <p>（5）掌握实际反馈放大器类型及极性的判断；能根据要求引入适当的反馈类型</p>	<p>（1）学生团队完成便携式喊话器产品的制作与调试：</p> <p>① 会从网络了解产品现状，会通过调研了解客户需求，会分析现有产品的优劣；</p> <p>② 运用已学知识构建产品实施方案；</p> <p>③ 会运用现有技能装配并调试产品；</p> <p>④ 能对产品进行包装与说明。</p> <p>（2）加强劳动意识、环保意识以及安全管理意识</p>	40
2	集成放大电路制作与调试	50W 功率放大器的制作与调试	<p>各类模拟集成电子电路知识应用，主要包括：</p> <p>（1）运放组成及性能指标，理想化条件下分析集成运放的方法；</p> <p>（2）集成运放在运算电路中的应用及特点；</p> <p>（3）集成电路中电流源、有源负载电路工作原理及特点；</p> <p>（4）理解差分放大器工作原理；</p> <p>（5）整流、滤波、稳压原理与方法；</p> <p>（6）直流稳压电源设计方法；</p> <p>（7）集成功放的应用及使用注意事项</p>	<p>（1）会从网络或厂家索要模拟集成芯片说明书，能阅读与分析中英文说明书，能分析说明书中给定的各类模拟集成电路的典型应用电路功能；</p> <p>（2）了解器件购买途径，能识别、选购和测试各类模拟集成芯片；</p> <p>（3）能焊接与装配各类模拟集成电路的典型应用电路；</p> <p>（4）会使用示波器等常用仪器仪表调试各类模拟集成电路的典型应用电路；</p> <p>（5）能应用模拟集成电路的典型应用电路构建 50W 音频功放产品；</p> <p>（6）会调试 50W 音频功放产品各模块电路；</p> <p>（7）会测试 50W 音频功放产品电路参数；</p> <p>（8）能编写产品说明书与产品市场信息收集；</p> <p>（9）会技术文档整理、情境学习报告的文字组织、语言汇报，以及实物成果展示；</p> <p>（10）加强劳动意识、环保意识以及安全管理意识</p>	30

续表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
3	高频电子技术应用	调频发射与接收机的分析与调试	<p>高频电子技术基本概念与基本原理，主要包括：</p> <p>（1）了解无线发射机工作波形示意图与基本工作原理；</p> <p>（2）了解无线接收机的工作波形示意图与基本工作原理；</p> <p>（3）理解调制与解调的基本概念，调制和解调的基本原理；</p> <p>（4）了解选频放大器及各项性能说明；</p> <p>（5）理解石英晶体谐振元件、陶瓷谐振元件及其在正弦波振荡器中的应用；</p> <p>（6）理解锁相环路的基本组成及性能特点；</p> <p>（7）理解调频、倍频、混频等常用高频单元电路工作原理与实现方法；</p> <p>（8）理解滤波电路及其应用</p>	<p>（1）在分析调频发射与接收机基本工作原理基础上，根据信号的工作流程检测关键点信号；</p> <p>（2）分析调频发射与接收机各组成单元电路工作原理与调试方法；</p> <p>（3）分析锁相环路并调试；</p> <p>（4）分析高频放大电路并调试；</p> <p>（5）分析滤波电路并调试</p>	30
4	分离数字集成电路应用与调试	基于分离集成器件的电子琴制作与调试	<p>各类数字集成电子电路知识应用，主要包括：</p> <p>（1）常用集成编码器的功能和应用；</p> <p>（2）常用集成译码器的功能和应用；</p> <p>（3）数码显示器的应用方法；</p> <p>（4）脉冲产生与变换方法；</p> <p>（5）各类计数器原理与应用；</p> <p>（6）半导体存储器的使用方法；</p> <p>（7）信号均衡驱动发生电路的应用；</p> <p>（8）数字信号与模拟信号的相互转换</p>	<p>（1）会从网络或厂家索要数字集成芯片说明书，能阅读与分析中英文说明书，能分析说明书中给定的各类数字集成电路的典型应用电路功能；</p> <p>（2）了解器件购买途径，能识别、选购和测试各类数字集成芯片；</p> <p>（3）能焊接与装配各类数字集成电路的典型应用电路；</p> <p>（4）会使用示波器等常用仪器仪表调试各类数字集成电路的典型应用电路；</p> <p>（5）能应用数字集成电路的典型应用电路构建电子琴产品；</p> <p>（6）会调试电子琴产品各模块电路；</p> <p>（7）会测试电子琴产品电路参数；</p> <p>（8）能编写产品说明书与产品市场信息收集；</p> <p>（9）会技术文档整理、情境学习报告的文字组织、语言汇报，以及实物成果展示</p>	40
5	超大规模数字集成电路应用	基于 FPGA 的电子琴仿真与调试	<p>运用 EDA 技术实现各类数字集成电路知识应用，主要包括：</p> <p>（1）EDA 技术的应用领域及其发展前景，FPGA 器件的基本属性；</p> <p>（2）Quartus II 软件使用和界面熟悉，基于 Quartus II 软件的 FPGA/CPLD 项目开发流程；</p> <p>（3）基于图形输入法完成数字电子电路的设计输入与基于波形法的仿真环境的建立及功能仿真；</p> <p>（4）基于图形输入法完成 FPGA 数字硬件电子琴制作与调试</p>	<p>（1）Quartus II 软件使用，FPGA/CPLD 项目开发流程；</p> <p>（2）基于图形输入法完成数字电子电路的设计输入与基于波形法的仿真环境的建立及功能仿真；</p> <p>（3）建立数字化单片化数字产品的现代技术设计理念</p>	40
合计					180

## 四、实施建议

### （一）教材选用与编写

（1）教材选取的原则：要充分体现学习领域课程设计思想，以真实产品为载体实施教学，项目选取要科学、符合该门课程的工作逻辑、能形成系列，让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力，同时要考虑可操作性。教材内容要反映新技术、新工艺，文字表述准确，强调理论与实践结合、操作与管理结合，符合行业企业要求。

（2）推荐教材：

《电子技术基本技能》，余红娟、杨承毅主编，人民邮电出版社。

《电子电路分析与调试》，余红娟、杨承毅主编，人民邮电出版社。

### （二）教学建议

（1）将方法指导和课程考核相结合，在保证完成项目任务要求基础上鼓励学生自我创新、自我发展和自我学习。

（2）积极采用各种方法帮助、支持学生顺利完成各项任务要求，提高学生成果与作品的质量。

（3）开展交流与检查，及时反思和修正教学效果。

### （三）教学基本条件

#### 1. 对专业教师的要求

（1）具有系统的电子产品装接规划与实施理论知识；

（2）具备电子电路的分析与实践能力；

（3）课内实践部分主讲教师必须具备现场实际工作经历 2 年以上或实践指导教学 3 年以上；

（4）具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力；

（5）拥有电子产品装配工考评员资格证或中、高级资格证或者电子产品维修工中、高级资格证。

#### 2. 对学习场地、设施的要求

为保证项目、任务的实施与完成，本课程必须在实践理论一体化教室或专用实训室完成教学过程，学习场地、设施的具体要求见表 4。



表 4 学习场地设施要求

项目	学习场地设施要求
1	镊子、尖嘴钳、剥线钳、烙铁、吸焊器、网线钳均每人一套
2	万能电路板、电子产品元器件均每人一套
3	万用表、示波器、直流稳压电源、高频信号源、晶体管毫伏表每两人一组
4	PC 机每人一台；FPGA 开发板每两人一套

（四）课程资源的开发与利用

<http://jpkc1.jhc.cn/aspnet/dzdl/>国家精品课程《电子电路调试与应用》网络资源。

各个项目教学资源：学习情境描述；电子教案说明；教学课件；项目引导文；项目实施手册；项目评价资料；习题。

五、教学评价

为全面考核学生的学习情况，本课程采用过程考核与终结性考核相结合的方式，课程考核及各项分配比例见表 5。

表 5 课程考核及各项分配比例

考核	考核项目	内容	备注
形成性考核 (占 100%)	项目一 便携式喊话器的制作与调试 (占 40%)	包括操作和报告，按考核标准评分	(1) 项目三和项目五主要是为提高学生的拓展能力，不列入考核，以减轻学生学习的心理负担； (2) 创新或参加电子协会等按成果的价值酌情加分
	项目二 50W 功率放大器的制作与调试 (占 30%)		
	项目四 基于分离集成器件的电子琴制作与调试 (占 30%)		

各个项目主要从资讯等五个方面成果来进行考核，各项目考核方式与占分比例见表 6 和表 7。

表 6 项目考核评价标准

项目 编号	考核点及占项目 分值比	建议考核 方式	评价标准			成绩比例 (%)
			优	良	及格	
1	1. 资讯成果 (30%)	教师评价+ 小组互评	通过资讯熟练掌握单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	通过资讯掌握单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案思路清晰、方法正确	通过资讯了解单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案基本正确，无明显缺陷	40
	2. 实施 (30%)	教师评价+ 自我评价	正确操作相应仪器、工具等，书面记录完整、正确，产品制作质量好，完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等，书面记录较正确，产品制作质量较好	无重大操作失误，产品质量基本满足要求	
	3. 检查与产品 上交（谈话方式） (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确，流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确，较流畅地表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象，基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点（20%）	见表 7				
2	1. 资讯成果 (30%)	教师评价+ 小组互评	通过资讯熟练掌握单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	通过资讯掌握单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案思路清晰、方法正确	通过资讯了解单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案基本正确，无明显缺陷	30
	2. 实施 (30%)	教师评价+ 自我评价	正确操作相应仪器、工具等，书面记录完整、正确，产品制作质量好，完全满足要求	正确操作相应仪器、工具等，书面记录较正确，产品制作质量较好	无重大操作失误，产品质量基本满足要求	
	3. 检查与产品 上交（谈话方式） (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确，流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确，较流畅地表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象，基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考核点（20%）	见表 7				
4	1. 资讯成果 (30%)	教师评价+ 小组互评	通过资讯熟练掌握单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案思路清晰、方法正确、思考问题周到	通过资讯掌握单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案思路清晰、方法正确	通过资讯了解单项技能与功能单元电路调试。小组工作方案基本正确，无明显缺陷	30

续表

项目 编号	考核点及占项目 分值比	建议考核 方式	评价标准			成绩比例 (%)
			优	良	及格	
	2. 实施 (30%)	教师评价+ 自我评价	正确操作相应仪器、工具等, 书面记录完整、正确, 产品制作质量好, 完全满足要求	正 确 操 作 相 应 仪 器、工具等, 书面记录较正确, 产品制作质量较好	无 重 大 操 作 失 误, 产品质量基本满足要求	
	3. 检查与产品 上交 (谈话方式) (20%)	教师评价	项目检查过程、结果正确, 流畅表达产品使用说明	项目检查过程、结果较正确, 较流畅地表达产品使用说明	项目检查过程和结果无重大失误现象, 基本能将产品使用说明表达清楚	
	4. 项目公共考 核点 (20%)	见表 7				
合计						100

表 7 项目公共部分考核方式与考核标准

项目公共考核点	建议考核方式	评价标准		
		优	良	及格
1. 工作与职业操守 (30%)	教师评价+自评+互评	安全、文明工作, 具有良好的职业操守	安全文明工作, 职业操守较好	没出现违纪违规现象
2. 学习态度 (30%)	教师评价	学习积极性高, 虚心好学	学习积极性较高	没有厌学现象
3. 团队合作精神 (20%)	互评	具有良好的团队合作精神, 热心帮助小组其他成员	具有较好的团队合作精神, 能帮助小组其他成员	能配合小组完成项目任务
4. 交流及表达能力 (10%)	互评+教师评价	能用专业语言正确流利地展示项目成果	能用专业语言正确并较为流利地阐述项目	能用专业语言基本正确地阐述项目, 无重大失误
5. 组织协调能力 (10%)	互评+教师评价	能根据工作任务对资源进行合理分配, 同时正确控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务对资源进行较合理的分配, 同时较正确的控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务对资源进行分配, 同时控制、激励和协调小组活动过程, 无重大失误

六、学习情境设计

本课程所有教学项目都设计了学习情境表, 如表 8~表 12 所示。学习情境表的内容包括: 项目目标、项目任务、教师知识与能力要求、学生知识与能力准备、教学材料、使用工具, 并按照实际的工作过程给出了参考实施步骤。

表 8 学习情境 1

学习情境 1：分立元件放大电路制作与调试（载体：便携式喊话器）			学时数：40
项目目标	<p>（1）会使用电烙铁等常用工具；</p> <p>（2）会使用示波器等常用仪器仪表；</p> <p>（3）能认识、判别、测试各类分立电子元器件；</p> <p>（4）能焊接与装配便携式喊话器电路；</p> <p>（5）会调试便携式喊话器各模块电路；</p> <p>（6）会测试便携式喊话器电路参数；</p> <p>（7）能收集产品市场信息、编写产品说明书；</p> <p>（8）会技术文档整理、情境学习报告的文字组织、语言汇报，以及实物成果展示；</p> <p>（9）初步了解产品生产过程，初步养成严谨的科学态度与创新精神</p>		
项目任务	根据任务书的要求，选择正确的电子器件，制作与调试便携式喊话器		
教师知识与能力准备	熟悉电子电路各类单元电路分析、制作与调试技能，熟悉电子技术基础理论体系，具有娴熟的教学组织与管理能力		
学生知识与能力准备	具备用电安全常识，具备交直流电路分析与测量能力，能使用常用工具和仪器，具备基本的文字组织能力和计算机应用知识		
教学材料	电路图、万能板、电子器件、PCB 板、产品样机、教学资料、项目实施手册		
工具准备	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、示波器、稳压电源、晶体毫伏表、常用装配工具		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1. 资讯	<p>学生根据便携式喊话器制作与调试任务书，分析任务要求。寻求器件选材、电路参数计算的方法，获取便携式喊话器制作与调试方法。包括：</p> <p>（1）了解学习任务，学习便携式喊话器载体及样机方案；</p> <p>（2）了解学习资源；</p> <p>（3）认识喊话器与企业产品生产过程；</p> <p>（4）调研客户需求；</p> <p>（5）学生复习单项基本技能。主要包括：器件选择、工具使用、仪器使用、器件测量、电路安装、电路识读、故障查询、技术资料查询；</p> <p>（6）学生复习功能单元电路。主要包括：共发射极放大电路分析、计算与调试，两级放大电路负反馈放大电路分析、计算与调试，OCL 功率放大电路分析、计算与调试，差分放大电路分析、计算与调试，共基极放大电路分析、计算与调试，共基极放大电路分析、计算与调试，场效应管放大电路分析、计算与调试</p>	<p>讲授法</p> <p>讨论法</p> <p>演示法</p>	10
2. 计划与决策	<p>各小组考虑安全、环保、成本、劳动组织等因素，讨论便携式喊话器方案，包括：</p> <p>（1）确定分组名单及小组成员分工；</p> <p>（2）确定本学习情境所需仪器设备、材料与元器件；</p> <p>（3）制订本情境工作计划；</p> <p>（4）确定便携式喊话器制作与调试方法、实施步骤。</p> <p>教师引导小组确定最终便携式喊话器制作与调试方案</p>	<p>自学法</p> <p>小组讨论法</p>	5
3. 实施	小组成员依照便携式喊话器制作与调试方案，分工合作完成便携式喊话器制作与调试	小组工作法	15
4. 检查与评估	<p>学生检查产品质量是否符合要求，并对整个工作过程进行评估；</p> <p>教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价</p>	<p>交互检查法</p> <p>讨论法</p>	10

表 9 学习情境表 2

学习情境 2：集成放大电路制作与调试（载体：50W 音频功率放大器）		学时数:30	
项目目标	<p>（1）会从网络或厂家索要模拟集成芯片说明书，能阅读与分析中英文说明书，能分析说明书中给定的各类模拟集成电路的典型应用电路功能；</p> <p>（2）了解器件购买途径，能识别、选购和测试各类模拟集成芯片；</p> <p>（3）能焊接与装配各类模拟集成电路的典型应用电路；</p> <p>（4）会使用示波器等常用仪器仪表调试各类模拟集成电路的典型应用电路；</p> <p>（5）能应用模拟集成电路的典型应用电路构建 50W 音频功放产品；</p> <p>（6）会调试 50W 音频功放产品各模块电路；</p> <p>（7）会测试 50W 音频功放产品电路参数；</p> <p>（8）能编写产品说明书与产品市场信息收集；</p> <p>（9）会技术文档整理、情境学习报告的文字组织、语言汇报，以及实物成果展示；</p> <p>（10）加强劳动意识、环保意识以及安全管理意识</p>		
项目任务	根据任务书的要求，选择正确的电子器件，制作与调试 50W 音频功率放大器		
教师知识与能力准备	熟悉电子电路各类单元电路分析、制作与调试技能，熟悉电子技术基础理论体系，具有娴熟的教学组织与管理能力		
学生知识与能力准备	具备用电安全常识，具备交直流电路分析与测量能力，能使用常用工具和仪器，具备基本的文字组织能力和计算机应用知识，具备分立元件放大电路制作与调试能力		
教学材料	电路图、万能板、集成电子器件、PCB 板、产品样机、教学资料、项目实施手册		
工具准备	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、示波器、稳压电源、晶体毫伏表、常用装配工具		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1. 资讯	<p>学生根据 50W 音频功率放大器制作与调试任务书，分析任务要求。寻求器件选材、电路参数计算的方法，获取 50W 音频功率放大器制作与调试方法。包括：</p> <p>（1）了解学习任务，学习 50W 音频功率放大器载体及样机方案；</p> <p>（2）了解学习资源；</p> <p>（3）认识 50W 音频功率放大器与企业产品生产过程；</p> <p>（4）调研客户需求；</p> <p>（5）学生复习模拟集成电路知识，主要包括：集成运放的基本应用电路分析与调试、集成功率放大电路的应用与调试、直流稳压电源的分析与调试</p>	<p>讲授法</p> <p>讨论法</p> <p>演示法</p>	5
2. 计划与决策	<p>各小组考虑安全、环保、成本、劳动组织等因素，讨论方案，包括：</p> <p>（1）确定分组名单及小组成员分工；</p> <p>（2）确定本学习情境所需仪器设备、材料与元器件；</p> <p>（3）制订本情境工作计划；</p> <p>（4）确定 50W 音频功率放大器制作与调试方法、实施步骤。</p> <p>教师引导小组确定最终 50W 音频功率放大器制作与调试方案</p>	<p>自学法</p> <p>小组讨论法</p>	5
3. 实施	小组成员依照 50W 音频功率放大器方案，分工合作完成 50W 音频功率放大器制作与调试	小组工作法	15
4. 检查与评估	<p>学生检查产品质量是否符合要求，并对整个工作过程进行评估；</p> <p>教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价</p>	<p>交互检查法</p> <p>讨论法</p>	5

表 10 学习情境表 3

学习情境 3：高频电子技术应用（载体：调频发射与接收机分析与调试）			学时数：30
项目目标	(1) 在分析调频发射与接收机基本工作原理基础上，根据信号的工作流程检测关键点信号； (2) 分析调频发射与接收机各组成单元电路工作原理与调试方法； (3) 制作锁相环路并调试； (4) 制作高频放大电路并调试； (5) 制作滤波电路并调试		
项目任务	根据任务书的要求，分析与调试调频发射与接收机		
教师知识与能力准备	熟悉电子电路各类单元电路分析、制作与调试技能，熟悉电子技术基础理论体系，具有娴熟的教学组织与管理能力		
学生知识与能力准备	具备用电安全常识，具备交直流电路分析与测量能力，能使用常用工具和仪器，具备基本的文字组织能力和计算机应用知识，具备分立元件、集成放大电路分析与调试能力		
教学材料	电路图、万能板、集成电子器件、PCB 板、产品样机、教学资料、项目实施手册		
工具准备	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、示波器、稳压电源、晶体毫伏表、常用装配工具		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1. 资讯	学生根据调频发射与接收机分析与调试任务书，分析任务要求。寻求器件选材、电路参数计算的方法，获取调频发射与接收机分析与调试方法。包括： (1) 了解学习任务，学习调频发射与接收机载体及样机方案； (2) 了解学习资源； (3) 认识企业产品调频发射与接收机生产过程； (4) 调研客户需求； (5) 学生复习功能单元电路调试。主要包括：音频处理电路复习与调试、压控振荡电路学习与调试、锁相环电路学习与调试、高频放大电路学习与调试、带通滤波电路学习与调试	讲授法 讨论法 演示法	10
2. 计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、劳动组织等因素，讨论方案，包括： (1) 确定分组名单及小组成员分工； (2) 确定本学习情境所需仪器设备、材料与元器件； (3) 制订本情境工作计划； (4) 确定调频发射与接收机分析与调试方法、实施步骤。 教师引导小组确定最终调频发射与接收机分析与调试方案	自学法 小组讨论法	5
3. 实施	小组成员依照调频发射与接收机方案，分工合作完成调频发射与接收机制作与调试	小组工作法	10
4. 检查与评估	学生检查产品质量是否符合要求，并对整个工作过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价	交互检查法 讨论法	5

表 11 学习情境表 4

学习情境 4：分离数字集成电路应用与调试（载体：基于分离集成器件的电子琴制作与调试）			学时数：40
项目目标	<p>（1）会从网络或厂家索要数字集成芯片说明书，能阅读与分析中英文说明书，能分析说明书中给定的各类数字集成电路的典型应用电路功能；</p> <p>（2）了解器件购买途径，能识别、选购和测试各类数字集成芯片；</p> <p>（3）能焊接与装配各类数字集成电路的典型应用电路；</p> <p>（4）会使用示波器等常用仪器仪表调试各类数字集成电路的典型应用电路；</p> <p>（5）能应用数字集成电路的典型应用电路构建电子琴产品；</p> <p>（6）会调试电子琴产品各模块电路；</p> <p>（7）会测试电子琴产品电路参数；</p> <p>（8）能编写产品说明书以及进行产品市场信息收集；</p> <p>（9）会技术文档整理、情境学习报告的文字组织、语言汇报，以及实物成果展示</p>		
项目任务	根据任务书的要求，制作与调试分离集成器件的电子琴		
教师知识与能力准备	熟悉电子电路各类单元电路分析、制作与调试技能，熟悉电子技术基础理论体系，具有娴熟的教学组织与管理能力		
学生知识与能力准备	具备用电安全常识，具备交直流电路分析与测量能力，能使用常用工具和仪器，具备基本的文字组织能力和计算机应用知识，具备分立元件、集成放大电路分析与调试能力		
教学材料	电路图、万能板、集成电子器件、PCB 板、产品样机、教学资料、项目实施手册		
工具准备	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、示波器、稳压电源、晶体毫伏表、常用装配工具		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1. 资讯	<p>学生根据分离集成器件的电子琴制作与调试任务书，分析任务要求。寻求器件选材、电路参数计算的方法，获取分离集成器件的电子琴制作与调试方法。包括：</p> <p>（1）了解学习任务，学习分离集成器件的电子琴载体及样机方案；</p> <p>（2）了解学习资源；</p> <p>（3）认识企业产品电子琴生产过程；</p> <p>（4）调研客户需求；</p> <p>（5）学生复习功能单元电路调试。主要包括：相关知识介绍、琴键编码控制电路学习与调试、琴键译码与显示控制电路学习与调试、时钟发生电路学习与调试、数控分频电路学习与调试、预置数存储电路学习与调试</p>	<p>讲授法</p> <p>讨论法</p> <p>演示法</p>	10
2. 计划与决策	<p>各小组考虑安全、环保、成本、劳动组织等因素，讨论方案，包括：</p> <p>（1）确定分组名单及小组成员分工；</p> <p>（2）确定本学习情境所需仪器设备、材料与元器件；</p> <p>（3）制订本情境工作计划；</p> <p>（4）确定电子琴方法、实施步骤。</p> <p>教师引导小组确定最终电子琴制作与调试方案</p>	<p>自学法</p> <p>小组讨论法</p>	5
3. 实施	小组成员依照电子琴方案，分工合作完成电子琴制作与调试	小组工作法	20
4. 检查与评估	<p>学生检查产品质量是否符合要求，并对整个工作过程进行评估；</p> <p>教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价</p>	<p>交互检查法</p> <p>讨论法</p>	5

表 12 学习情境表 5

学习情境 5：超大规模数字集成电路应用（载体：基于 FPGA 的电子琴仿真与调试）			学时数：40
项目目标	（1）会使用 Quartus II 软件，熟悉 FPGA/CPLD 项目开发流程； （2）能运用基于图形输入法完成数字电子电路的设计输入与基于波形法的仿真环境的建立及设计功能仿真； （3）建立数字化单片化数字产品的现代技术设计理念		
项目任务	根据任务书的要求，仿真与调试基于 FPGA 的电子琴		
教师知识与能力准备	熟悉电子电路各类单元电路分析、制作与调试技能，熟悉电子技术基础理论体系，具有娴熟的教学组织与管理能力		
学生知识与能力准备	具备用电安全常识，具备交直流电路分析与测量能力，能使用常用工具和仪器，具备基本的文字组织能力和计算机应用知识，具备分立元件、集成放大电路分析与调试能力		
教学材料	FPGA/CPLD 开发工具、相关教学软件、教学资料、项目实施手册		
工具准备	剥线钳、测电笔、电烙铁、万用表、示波器、稳压电源、晶体毫伏表、常用装配工具		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1. 资讯	学生根据 FPGA 的电子琴制作与调试任务书，分析任务要求。 （1）了解学习任务，学习 FPGA 的电子琴载体及样机方案； （2）了解学习资源； （3）认识企业产品电子琴生产过程； （4）调研客户需求； （5）学生个体在教师指导下认识并学习 EDA 技术的应用领域及其发展前景，FPGA 器件的基本属性；Quartus II 软件使用和界面熟悉，基于 Quartus II 软件的 FPGA/CPLD 项目开发流程	讲授法 讨论法 演示法	10
2. 计划与决策	各小组考虑安全、环保、成本、劳动组织等因素，讨论方案，包括： （1）确定分组名单及小组成员分工； （2）确定本学习情境所需仪器设备、材料与元器件； （3）制订本情境工作计划； （4）确定电子琴方法、实施步骤； （5）教师引导小组确定最终电子琴制作与调试方案	自学法 小组讨论法	2
3. 实施	小组成员依照电子琴方案，分工合作完成电子琴制作与调试。 基于图形输入法完成数字电子电路的设计输入与基于波形法的仿真环境的建立及设计功能仿真； 基于图形输入法完成 FPGA 数字硬件电子琴制作与调试	小组工作法	25
4. 检查与评估	学生检查产品质量是否符合要求，并对整个工作过程进行评估； 教师对学生的操作过程及小组的产品质量进行评价	交互检查法 讨论法	3

执笔人：余红娟



# 《电子产品制图与制板》课程标准

课程代码：0902029

建议课时数：90

学分：6

适用专业：应用电子技术

先修课程：单元电子电路分析与调试、机械图样识图与绘制、电气系统规划与实施

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《电子产品制图与制板》是应用电子技术专业的必修课程，为专业主干课程，也是一门理实一体化的课程。该课程是针对电子产品开发技术员以及开发助理员岗位从事电子产品硬件开发的计算机软件绘制电路图、计算机软件设计 PCB 板、PCB 板的制作与改进等典型工作任务进行分析、归纳总结出来的。

本课程是在学生已学习了《单元电子电路分析与调试》、《机械图样识图与绘制》和《电气系统规划与实施》等课程基础上开设的，其后续课程为《智能电子产品设计》、《顶岗实习》和《毕业设计》。

### （二）设计思路

（1）以电子产品开发技术员以及开发助理员岗位完成电子产品硬件开发工作任务所需的能力要求，作为课程内容选取的主要依据。

根据电子行业经济发展的需要，聘请企业技术人员对电子技术专业领域的职业岗位进行工作任务分析，根据完成电子产品硬件开发典型工作任务所需的知识、能力和素质要求进行教学内容的选取。

（2）校企合作开发学习情境，选择学习载体。

学习情境的开发综合考虑金华地区产业特点、企业需求和高职学生特点，校企合作共同开发学习情境，选择金华企业真实产品如语音放大器线路板、电子秤仪表线路板等作为学习载体。通过这些载体将岗位所需技能和知识进行有机排序，由简单到复杂，逐步培养学生的电子线路板设计能力。

（3）基于行动导向原则进行教学模式设计。

采用工作过程系统化的课程改革方法，用三个学习情境贯穿教学组织，每一个学习情境都是一个完整的工作过程，无论是简单的还是复杂的电路，都经历了原理图设计——PCB 设计——PCB 制作——PCB 改进等几个主要工作环节，与企业的 PCB 设计员实际所做的项目

或工作完全一致，充分体现职业性。

采用行动导向原则进行教学模式设计。每个情境给出明确的任务目标，按照“资讯——决策——计划——实施——检查——评价”六步组织教学，突出学生主体在教学过程中的作用。重实践，形成“实践中发现问题——实践中思考问题——实践中解决问题——实践中提升知识”的四步曲，使学生切实感受到实践的重要性，积极主动地参与到实践中。

## 二、课程目标

### （一）总目标

课程通过对实际电子产品的分析，培养学生用 Protel 等软件进行原理图绘制、印刷电路板设计的能力，通过典型产品的制图与制板，培养学生样机设计与制作能力，并逐步具备产品改进、改造或重新设计的能力，达到研发助理员的职业能力要求，通过情境和岗位模拟，使学生具有良好的职业意识和职业素养。

### （二）课程具体能力目标

#### 1. 专业能力目标

- （1）能按照相关标准和要求绘制电路原理图；
- （2）能根据要求设计 PCB 板，PCB 设计必须合理并尽可能最优化；
- （3）能完成样板的制作；
- （4）能根据提供的信息进行样板的改进和优化。

#### 2. 方法能力目标

- （1）能根据工作任务的需要使用各种信息媒体，独立收集资料，包括英文资料；
- （2）能根据工作任务的目标要求，制定工作计划，有步骤地开展工作；
- （3）能分析工作中出现的问题，并提出解决的方法；
- （4）具有知识迁移能力，能自主学习新知识、新技术，并应用到工作中。

#### 3. 社会能力目标

- （1）具有良好的社会责任感、工作责任心，能主动参与到工作中；
- （2）具有团队协作精神，能主动与他人合作、与他人交流和协商；
- （3）具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作；
- （4）具有较强的质量意识、经济意识以及安全意识；
- （5）具有良好的语言表达能力，能有条理地表达自己的思想、态度和观点。

### 三、课程内容和要求

为使学生掌握电子线路板设计与制作能力，以企业实际工作任务、国家职业技能鉴定及全国职业院校技能大赛标准为教学选取依据，设置了三个学习情境，由浅入深、从简到繁，使学生逐渐掌握电子产品制图与制板能力；采用行动导向的教学方式，在注重专业能力培养的同时，同步培养学生的社会能力和方法能力。课程内容结构与要求见表 1。

表 1 课程内容结构与要求表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
1	单面板的制图与制板	语音放大器	(1) 软件基本操作与文件管理； (2) SCH 环境设置及原理图绘制； (3) 手工布线完成单面板的设计； (4) 热转印法制作电路板	(1) 掌握利用 Protel 软件绘制简单电路原理图和 PCB 图的设计方法； (2) 掌握热转印制板的方法	30
2	简单双面板的制图与制板	计数器	(1) 元件编辑； (2) 元件封装编辑； (3) 布局和布线规则； (4) 自动布线完成电路板的设计； (5) 雕刻法制作电路板	(1) 掌握元件编辑的方法，并能利用自制元件完成电路图的设计； (2) 掌握元件封装编辑的方法，并能利用自制元件封装完成 PCB 的设计； (3) 掌握雕刻制板的方法	30
3	复杂双面板的制图与制板	电子秤仪表线路板	(1) 阶层式电路的设计方法； (2) 电子线路板设计技巧； (3) PCB 板制作工艺	(1) 掌握阶层式电路设计方法； (2) 能在符合元件布局和布线规则的前提下完成较复杂电路的 PCB 设计； (3) 了解 PCB 板制作工艺	30

### 四、实施建议

#### (一) 教材选用与编写

选用课程团队自编教材：《电子产品制图与制板》，陈桂兰主编，人民邮电出版社。该教材按课程标准和课程大纲来编写，不仅可操作性强，而且与我校实际情况密切吻合。

#### (二) 教学建议

课程教学中要注重学生自我学习能力的培养，学习情境一教师的作用可以明显一点，主要采用四步教学法；学习情境二开始要慢慢转变成以学生为主，教师在元件编辑和元件封装编辑部分教学中可以采用四步教学法，其他环节尽量以学生自主学习和操作为主；学习情境三以学生自主完成为主，教师只在适当时候给学生引导；每个学习情境都是一个完整的工作过程，采用资讯、计划、决策、实施、检查与评价六步来循环。

课程属于理实一体的课程，要注重学中做，做中学，强调工学结合，不仅学习情境载体来源于企业真实产品，而且企业兼职教师要承担部分教学工作，学生要到制板企业实地参观，以加深对制板工艺的理解。

为了实现课程的教学目标，本课程建议采用分组教学，一般选择 3~4 人为一组，并设组长一名。

### (三) 教学基本条件

#### 1. 对专业教师的要求

- (1) 具备电子线路板开发与设计的能力。
- (2) 熟练掌握多种 CAD 软件的使用。
- (3) 具有电子产品整机装配的技能。
- (4) 课内主讲教师必须具备 2 年以上现场实际工作经历或 3 年以上实践指导教学经历。
- (5) 具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力。

#### 2. 对学习场地、设施的要求

- (1) 理实一体化教室。
- (2) PC 机，装有 PCB 板设计软件、多媒体广播软件，每人一台。
- (3) 具备雕刻机、小型快速批量制板设备。
- (4) 每组一只万用表和一根游标卡尺。
- (5) 投影器、白板一套。

### (四) 课程资源的开发与利用

为了辅助学生自主学习，需要为学生提供教学课件、资讯单、引导文（教材）、检查单、视频录像，以及完成设计相关的学习案例或习题等。提供课程网站 <http://jpkc1.jhc.cn/w/dzcp> 供学生自主学习与相互交流。

## 五、教学评价

课程考核采用形成性考核方式，即课程的成绩侧重平时各个学习情境的过程成绩。课程成绩组成部分及各项分数比例如表 2 所示。

表 2 课程成绩组成部分及各项分数比例

《电子产品制图与制板》课程成绩构成比例				
平时（10%）	终结性考核（30%）	学习情境能力分（60%）		
考勤、职业素养等	个人总结报告、个人技能考核及小组总结汇报等	情境一（20%）	情境二（20%）	情境三（20%）
		个人学习情境分和小组学习子任务分	个人学习情境分和小组学习子任务分	个人学习情境分和小组学习子任务分

平时主要针对学生的出勤、操作规范、工作积极性、环境卫生、职业素质等进行评价；占总成绩的 10%，采用教师评价和组内互评形式产生成绩。

终结性考核主要考核个人和团队的综合能力表现，分小组汇报个人答辩、个人技能操作考核和个人学习总结报告三项内容，各占总成绩的 10%，即终结性考核占总成绩的 30%。小组汇报个人答辩采用教师评价、组间评价形式产生成绩，个人技能操作考核由教师进行评分，个人学习总结报告以教师评价为主，但教师给出总结报告的评分标准，学生根据评分标准先进行自评，以此促进学生在上交报告前就对自己的报告进行自我评估，以期达到较理想的效果。

学习情境能力分个人学习情境分和小组学习子任务分；每个学习情境都有个人学习情境分，能促使学生注重过程学习，注重每个学习情境的学习效果；每个学习情境都要产生小组学习子任务分，并最终折算到学生个人成绩中，通过这种方式促使学生加强团队之间的合作与交流。学习情境能力分取个人学习情境分和小组学习子任务分的平均分，每个学习情境分占总成绩的 20%，三个情境共占 60%。

## 六、学习情境设计

本课程所对应的学习情境的具体要求见表 3～表 5。

表 3 单面板的制图与制板学习情境表

学习情境 1：单面板的制图与制板		学时：30
项目目标	<ul style="list-style-type: none"><li>(1) 掌握软件的基本操作；</li><li>(2) 能按要求进行文件管理；</li><li>(3) 能根据需要进行 SCH 和 PCB 环境设置；</li><li>(4) 能完成简单电路的原理图绘制，产生相关报表并打印出电路图；</li><li>(5) 能按要求规划板框；</li><li>(6) 能完成单面板（简单电路板）的 PCB 设计；</li><li>(7) 能在注意劳动保护、环境保护的前提下采用热转印法完成电路板的制作</li></ul>	
项目任务	<ul style="list-style-type: none"><li>(1) 任务一 基本操作与文件管理；</li><li>(2) 任务二 设置 SCH 环境；</li><li>(3) 任务三 绘制语音放大器原理图并输出；</li><li>(4) 任务四 规划板框及设置 PCB 工作环境；</li><li>(5) 任务五 设计语音放大器 PCB 图；</li><li>(6) 任务六 热转印制板</li></ul>	
教师知识与能力要求	<ul style="list-style-type: none"><li>(1) 熟练掌握电子线路板开发与设计能力；</li><li>(2) 熟练掌握多种 CAD 软件的使用；</li><li>(3) 具有电子产品整机装配的技能；</li><li>(4) 掌握语音放大器工作原理及设计要求</li></ul>	
学生知识与能力准备	<ul style="list-style-type: none"><li>(1) 基本的元器件识别能力和简单电子电路的分析能力；</li><li>(2) 识读电子电路图、机械图的能力；</li><li>(3) 计算机基础操作能力；</li><li>(4) 游标卡尺、万用表、示波器等基本工具的使用能力；</li><li>(5) 基本的数学知识和英语知识</li></ul>	

续表

教学材料	元器件、覆铜板、教学资料、资讯单等教学手册		
使用工具	PC 机、打印机、热转印机等		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析设计任务、查阅资料	任务驱动教学法、小组讨论法、问题引导法	2
2. 计划与决策	制订设计方案	任务驱动教学法、小组讨论法、问题引导法、小组决策法	2
3. 实施	(1) 针对每一个任务按操作流程分别用四步教学法组织教学, 每个任务所需时间视学生掌握程度可以适当调整所需时间, 但总课时控制在 24 学时左右; (2) 每个子任务完成后以小组为单位进行检查与考核, 学习情境结束后对个人进行检查与考核	任务驱动教学法、引导文教学法、四步教学法	24
4. 检查与评估	语音放大器 PCB 成果展示与学习总结	演讲汇报法、小组讨论法	2

表 4 简单双面板的制图与制板学习情境表

学习情境 2：简单双面板的制图与制板		学时：30	
项目目标	(1) 学会查阅元器件相关资料，掌握元件编辑及元件封装编辑的方法； (2) 学会利用自制符号绘制电路原理图和 PCB 图的设计方法； (3) 能用雕刻机完成电路板的制作		
项目任务	(1) 任务一 编辑元件 (2) 任务二 绘制计数器电路图 (3) 任务三 编辑元件封装 (4) 任务四 设计计数器 PCB 图 (5) 任务五 雕刻法制板		
教师知识与能力要求	(1) 熟练掌握电子线路板开发与设计能力； (2) 熟练掌握多种 CAD 软件的使用； (3) 具有电子产品整机装配的技能； (4) 掌握计数器工作原理及设计要求		
学生知识与能力准备	(1) 软件基本操作技能； (2) 文件组织与管理能力； (3) 简单的原理图绘制能力和 PCB 设计能力； (4) 元件布局和布线的基本要求理解和运用能力		
教学材料	元器件、覆铜板、教学资料、资讯单等教学手册		
使用工具	PC 机、雕刻机等		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析设计任务、查阅资料	任务驱动教学法、小组讨论法、问题引导法	2
2. 计划与决策	制订设计方案	任务驱动教学法、小组讨论法、问题引导法、小组决策法	2

续表

步骤	工作过程	教学方法建议	学时
3. 实施	(1) 针对每一个任务按操作流程分别用四步教学法组织教学, 每个任务所需时间视学生掌握程度可以适当调整所需时间, 但总课时控制在 24 学时左右; (2) 每个子任务完成后以小组为单位进行检查与考核, 学习情境结束后对个人进行检查与考核	任务驱动教学法、引导文教学法、四步教学法	24
4. 检查与评估	计数器 PCB 成果展示与学习总结	演讲汇报法、小组讨论法	2

表 5 复杂双面板的制图与制板学习情境表

学习情境 3: 复杂双面板的制图与制板			学时: 30
项目目标	(1) 学会阶层式电路设计方法; (2) 掌握布局和布线原则, 并运用到 PCB 设计中; (3) 了解 PCB 制作工艺		
项目任务	(1) 任务一 阶层式电路的设计 (2) 任务二 电子秤仪表线路板的设计 (3) 任务三 PCB 板制作工艺		
教师知识与能力要求	(1) 熟练掌握电子线路板开发与设计能力; (2) 熟练掌握多种 CAD 软件的使用; (3) 具有电子产品整机装配的技能; (4) 掌握电子秤仪表线路板的工作原理及设计要求		
学生知识与能力准备	(1) 获取元件信息能力; (2) 元件编辑及元件封装编辑能力; (3) 原理图绘制能力; (4) PCB 设计能力; (5) 元件布局和布线的基本要求理解和运用能力		
教学材料	元器件、教学资料、资讯单等教学手册		
使用工具	PC 机、各种辅助教学视频等		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析设计任务、查阅资料	任务驱动教学法、小组讨论法、问题引导法	2
2. 计划与决策	制订设计方案	任务驱动教学法、小组讨论法、问题引导法、小组决策法	2
3. 实施	(1) 针对每一个任务按操作流程分别用四步教学法组织教学, 每个任务所需时间视学生掌握程度可以适当调整所需时间, 但总课时控制在 24 学时左右; (2) 每个子任务完成后以小组为单位进行检查与考核, 学习情境结束后对个人进行检查与考核	任务驱动教学法、引导文教学法、四步教学法	24
4. 检查与评估	电子秤仪表线路板 PCB 成果展示与学习总结	演讲汇报法、小组讨论法	2

执笔人: 陈桂兰

# 《电子产品生产工艺与管理》课程标准

课程代码：0902070/0902074

建议课时数：120

学分：8 分

适用专业：应用电子技术

先修课程：电子电路调试与应用、电子产品制图与制板

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《电子产品生产工艺与管理》是应用电子技术专业的必修课程，为专业核心课程，通过本课程学习使学生掌握电子产品生产工艺的基本理论、方法以及关键的工艺技能，能适应企业对初级生产技术人员、工艺员和品质检验员的岗位需求。

本课程是学生先修了《员工职业规划与入企培训》、《电子产品制图与制板》、《电子电路调试与应用》课程之后，学生对电子生产企业产品生产流程和品质管理、工艺管理岗位有了初步认识，具备了识别和检测常用电子元器件、电子电路调试、识读电子产品 PCB 图的能力基础上开设的。其后续课程《电子产品维修》和《智能电子产品设计与制作》中的工艺技术都要以它为基础。

### （二）设计思路

《电子产品生产工艺与管理》课程是针对电子产品生产企业生产技术工人、工艺员和品质管理员等岗位所从事的识读电子产品工艺文件、分拣与测试电子元器件、焊接电子线路板、装配电子产品、检验电子产品质量等典型工作任务进行分析后，归纳总结出来其所需要的电子产品生产、组装、调试、检测、检验等能力要求而设置的学习领域。

本课程根据行业、企业专家对本专业所对应的职业岗位群进行的职业能力分析，紧密结合浙江省区域电子行业的主流技术，胜任电子生产企业工艺员、品质检验员和生产管理员岗位的工作任务所需的知识、能力和素质要求以及电子设备装接工职业资格考核要求确定本课程的教学内容。

课程的教学内容确定后，遵循学生职业能力培养的基本规律，按照由简单到复杂、能力培养逐步递增的思路设计三个学习情境，情境一收音机组装与调试，情境二电子秤仪表生产，情境三数字电视机顶盒生产。每个情境又以电子生产企业普适的生产环节设计四个子任务：装配准备、电路板板装配、总装与调试、整机检验与包装。根据工作任务的行动顺序的每一个工作过程来传授相应的课程内容。工作任务完成的同时，专业内容的学习也完成。



三个学习情境的设计从以下几个方面考虑。

递进关系：三个学习情境收音机组装、电子秤仪表生产、数字电视机顶盒生产由简单到复杂，由单一到综合。

工学结合：以企业真实产品为载体，在实际生产现场进行学习，学生在真实的生产环境里，生产出真实的合格产品，实现真正意义上的“工学结合”。

可迁移性：三个学习情境以电子企业普适的生产环节为子任务，学习情境的学习和学生毕业后到企业就业工作技能和方法的运用，具有可迁移性。

可操作性：三个学习情境教学实施过程步骤化、程序化，教学环节形成过程材料，精细化过程管理，课程实施具有较强的可操作性。

成果性：每个学习情境的任务完成最终都是一个完整的企业产品，具有成果性。

## 二、课程目标

### （一）总目标

《电子产品生产工艺与管理》课程主要培养学生常用电子元器件、基本材料和工具的使用知识、电子产品的装配准备工艺、线路基板焊接工艺、电子产品组装和调试工艺、电子产品检验和包装工艺、电子产品生产工艺文件编制等专业知识和相关技能；同时，培养学生理论联系实际、根据企业实际条件决定生产工艺方案的管理意识，树立质量第一的观点和分工协作的团队意识以及严肃认真、一丝不苟的严谨作风。

### （二）课程具体能力目标

#### 1. 专业能力目标

- （1）能从工艺角度认识常用电子元器件、基本材料和工具基本性能及使用知识。
- （2）了解产品的加工特点，能根据现有加工条件分析产品生产的可能性和限制因素，正确选择装接材料与装接工具。
- （3）能分拣元器件，按照工艺要求进行元器件成形操作、元器件的插装与导线加工。
- （4）能手工或使用设备完成焊接、补焊、装配、老化，会使用常用工具、仪器、设备进行装配质量检验，并交付客户。
- （5）能使用技术资料提供的信息，编制产品生产工艺流程，编制进料检验、半成品、成品检验作业指导书，制定产品功能测试方法，编制产品调试作业指导书。
- （6）能根据工艺流程及劳动组织特点，系统并符合标准地编制装配作业指导书，生产记录文件。
- （7）能选择并使用适合的测试仪器进行产品功能测试，并能评价测试结果。
- （8）能很好地执行生产工作计划，并能使用和维护手工装接工具及半自动流水线生产设备。

(9) 能从质量与经济的角度考虑设计装配工艺流程,能合理预算装配成本,预测产品质量目标。

(10) 掌握国家电子产品生产有关的专业术语和质量检验标准,并能使用专业术语与他人交流。

(11) 能关注劳动保护与环境保护,能够合理评价生产工艺与组织管理,提出优化方案。

## 2. 方法能力目标

(1) 能根据工作任务的需要使用各种工具、媒体独立收集资料,并能针对任务筛选有用信息。

(2) 能根据工作任务目标要求同时考虑工作环境、工作条件制定工作计划,有步骤地开展工作。

(3) 能分析工作中出现的问题,提出不同的解决方案,分析每个解决方案的利弊,找出最佳解决方案,并能预防相同或相似问题的再次出现。

(4) 能主动学习新知识、新技术,分析新知识、新技术与本职工作之间的联系,并能有选择地运用到工作中。

## 3. 社会能力目标

(1) 具有工作执行力,在执行过程中发现问题及时反馈,减少错误带来的不良影响和经济损失,并能针对企业生产状况提出合理化建议。

(2) 具有能适应企业环境,融入企业文化的能力,具有严明的纪律性和对企业足够的忠诚度。

(3) 具有团队协作精神,能以团队形式工作并使自己的工作与前后工序相协调;能主动与他人合作、参与团队工作,与他人交流和协商,具有良好的人际关系。

(4) 具有良好的语言表达能力,能有条理地表达自己的思想、态度和观点。

(5) 具有产品质量意识、工作责任心、良好的社会责任感。

(6) 了解国家和地方的劳动保护和环境保护相关的法律法规,能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作。

# 三、课程内容和要求

本课程以收音机、电子秤仪表、数字电视机顶盒 3 个实际产品为载体,将职业行动领域的工作过程融合在情境项目训练中。课程项目结构与学时分配见表 1。

表 1 课程内容结构与要求表

序号	学习情境	主要内容	学习目标	建议课时
1	收音机组装与调试	(1) 常用电子元器件的识别与检测; (2) 电子产品原理图、PCB 图、装配图等技术文件; (3) 电子产品的常用材料、工具的性能; (4) 元器件手工成型工艺; (5) 电路板插装工艺及装配安全操作规范; (6) 手工焊接技术及焊接缺陷分析与检查; (7) 电线电缆的选用、端头加工与处理工艺; (8) 总装的顺序、基本要求及质量检查; (9) 调试流程及常用的调试方法; (10) 整机外观检验和性能检验; (11) 整机产品的防护和包装	(1) 能从工艺角度识别常用电子元器件,并能用万用表、耐压测试仪、晶体管特性图示仪、漏电流测试仪、数字电桥等仪器设备检测常用电子元器件的性能指标; (2) 能识读电子电路原理图、PCB 图、装配图; (3) 掌握元器件的成型工艺,并能正确选用工具对 THT 元器件成型; (4) 能进行手工焊接并能对焊接质量进行检查; (5) 能写出整机调试方案并对整机进行调试; (6) 能进行整机外观检验和性能检验	60
2	电子秤仪表生产	(1) 来料检验或抽检符合国家标准; (2) 来料检验和来料检验工艺文件; (3) 浸焊、回流焊和波峰焊技术; (4) SMT 手工焊接技术; (5) 插件为主的电路主板组装工艺流程和装配安全操作规范; (6) 整机总装与调试工艺; (7) 整机外观检验和计量性能检测; (8) 工艺文件的格式和规范; (9) 插件线装配工艺; (10) 岗位作业指导书和生产管理文件	(1) 能制定来料检验工艺文件并对来料进行检验; (2) 能进行 SMT 手工焊接; (3) 能对波峰焊、回流焊设备进行规范操作; (4) 能编写电子产品生产工艺流程图; (5) 能对生产线上的工位进行安排; (6) 能制定基板质量控制点;并能制定基板的功能测试标准和测试方法; (7) 能写出整机调试方案并对整机进行调试; (8) 能进行整机外观检验和性能检验; (9) 掌握工艺文件格式并能编制作业指导书	30
3	数字电视机顶盒生产	(1) 来料检验; (2) SMT 自动成型设备性能、操作规范和使用方法; (3) SMT 自动贴装工艺制程知识; (4) 电子产品测试工装原理; (5) 在线焊接质量检验; (6) 包装工艺	(1) 能制定来料检验方案和编写作业指导书; (2) 能进行元器件成型设备操作; (3) 能编写 SMT 设备操作规程; (4) 能进行电路基板装配、检测和返修; (5) 能编制总装工艺流程及作业指导书; (6) 能制定整机调试工艺方案; (7) 能使用调试仪器设备; (8) 能根据检验标准判定所检产品是否合格; (9) 能正确处置检验后的产品; (10) 能编制基本的包装工艺文件	30+4 周
合计				120 学时 +4 周

## 四、实施建议

### （一）教材选用与编写

教材选取的原则：强调理论与实践的结合、教材与实际的结合、操作与管理的结合，教学内容符合现场生产管理要求。

本课程教材编写，在内容和结构上必须体现电子产品生产与管理的工作过程，并能适应行动导向教学的要求。推荐教材：《电子产品生产工艺与管理》，郑惠群主编，人民邮电出版社。

### （二）教学建议

本课程每个情境都以真实产品的生产为载体，以产品生产过程为主线引出需要掌握的技能 and 知识，通过技能训练、产品生产和质量管理及周密细致的考核提高学生的职业技能和职业素养。

为了实现课程的教学目标，本课程在组织方式上，采取“车间教学”的组织方式，解决大班中基于工作过程教学的难题。将班级的学生分成 6~8 人一组，组成车间的班组，每个班组选出一位班组长，班组长负责各组的生产、组织与管理，这样就将整个班级化整为零，有效地解决了“大班”中实施基于工作过程教学的难题。

### （三）教学基本条件

#### 1. 对专业教师的要求

- （1）熟悉电子产品生产工艺。
- （2）熟悉电子产品手工装接和自动装接的整个过程。
- （3）具有电子产品生产管理的实践经验。
- （4）具有丰富的教学经验。
- （5）具有电子设备装接工技师证书。
- （6）具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力。

#### 2. 对学习场地、设施的要求

- （1）校内教学条件。

**教学环境：**多媒体教室、焊接生产线、电子秤生产线、学习讨论区。

**教学仪器设备：**RLC 电桥、漏电流测试仪、耐压仪、高频信号发生器、示波器、数字频率计、频谱分析仪、码流仪、编码仪、浸焊、波峰焊、回流焊设备等仪器设备。

**常用工具：**数字万用表、电烙铁、吸锡器、镊子、剥线钳、压接钳、螺丝刀等。

(2) 校外实训基地。

全自动波峰焊接生产线、SMT 生产线、全自动电容剪脚机、耐压仪、频谱仪、示波器、频率计等仪器设备。

序号	校内外基地名称	教学任务
1	金华南天计量技术有限公司	学习情境 2 跟班作业
2	浙江金华博尚电子有限公司	学习情境 3 轮岗实训

(四) 课程资源的开发与利用

1. 自编校本讲义

为了满足学生自主学习的要求，2008 年开始与企业合作编写了《电子产品生产工艺与管理》讲义，针对每个学习任务配置了：学习任务书、学习记录单、引导文、岗位实训指导书等。

2. 网络资源

课程网站配备了：教学方案、授课讲义、电子课件、学习任务书、学习记录单、学习讲义、助学课件、相关元器件的资料、部分电子产品生产工艺国家标准等。

五、教学评价

本课程考核的指导思想是促进学生岗位技能掌握、综合素质提高和专业基础知识掌握。采用形成性考核+终结性考核结合的方式，形成性考核占 80%，终结性考核为笔试占 20%。形成性考核由个人评价、小组评价和老师评价三部分组成，见表 2。主要的评价指标有学生工作态度、产品质量和工作记录、现场答辩或汇报，其所占比例见表 3。

(1) 工作态度和团队精神根据出勤、操作规范、工作积极性、服从工作安排、团队合作精神等进行评价。

(2) 产品质量和工作记录根据产品质量意识、产品的性能指标及所做记录及时性、真实性进行评价。

(3) 报告根据其条理性、规范性、完整性进行评价。

(4) 现场答辩或汇报考察学生分析问题与解决问题能力及语言表达能力，根据其回答问题的正确性、语言表达能力等进行评价。

各评价指标考核标准见表 4。

表 2 形成性考核成绩汇总表

学号	学生姓名	个人评价（20%）	小组评价（30%）	教师评价（50%）	合计
1					

表 3 形成性考核各评价指标分数比例

学号	学生姓名	评价项目				合计
		工作态度 20%	产品质量 工作记录 40%	现场答辩或汇报 20%	总结报告 20%	
1						

表 4 形成性考核评价标准

考核点	评价标准			
	优	良	中	及格
工作态度和团队精神	无旷工、旷课、迟到、早退现象；学习积极性高，虚心好学；安全、文明工作，有一丝不苟的敬业精神；服从工作安排，具有良好的团队合作精神；能组织、协调、帮助小组其他成员	无旷工、旷课、迟到现象，学习积极性高，虚心好学；安全、文明工作，具有良好的职业操守；服从工作安排，有良好的团队合作精神；能帮助小组其他成员	有一次旷工、旷课或三次迟到现象；学习积极性一般；工作有些被动；服从工作安排，具有团队合作精神；能与小组其他成员进行协商讨论	有两次旷工、旷课或迟到超过三次；学习积极性一般；工作有些被动；与小组交流讨论较少
产品质量和工作记录	具有产品质量意识；产品工艺符合标准，性能指标符合要求；工作记录及时、真实，批量操作生产产品合格率 98% 以上	具有产品质量意识；产品工艺符合标准、质量符合要求；工作记录不及时，批量操作生产产品合格率 95% 以上	有产品质量意识；可工作过程中粗心大意，产品质量有不符合标准的地方；工作记录出现不真实情形，批量操作生产产品合格率 92% 左右	产品质量意识欠缺；工作过程中粗心大意，产品质量有不符合标准的地方；工作记录不及时，不真实，有浪费现象，批量操作生产产品合格率 90% 左右
记录与报告	按时完成每个情境的学习记录单相关内容，内容正确，字迹工整；总结报告有条理，内容完整	按时完成每个情境的学习记录单相关内容，内容基本正确，字迹工整；总结报告有条理，内容完整	能完成每个情境的学习记录单相关内容，内容基本正确，字迹欠工整；总结报告条理性、完整性稍有欠缺	每个情境的学习记录单相关内容的完成率及正确率 70% 左右，字迹欠工整；每个情境总结报告条理性、完整性欠缺
现场答辩与汇报	能将成果的性能、参数及效果讲解清楚，表达流畅，思路清晰；汇报 PPT 好；能很好回答老师、同学提出的问题	能将成果的性能、参数及效果讲解清楚；汇报 PPT 良好；回答老师、同学提出的问题基本正确	能将成果的性能、参数及效果讲解清楚；汇报 PPT 条理不好；回答老师、同学提出的问题基本正确	能将成果进行展示，PPT 质量不好，回答同学、老师问题不太清楚

六、学习情境设计

在学习情境教学设计中，明确项目目标、项目任务、教师知识与能力要求、学生知识与能力准备、教学材料、使用工具、教学场所、实施步骤以及完成该项目所需学时、教学方法与手段等内容。本课程所对应的学习情境的具体要求见表 5～表 7。

表 5 收音机组装与调试情境设计表

学习情境 1：收音机组装与调试			学时：60	
项目目标		(1) 能从工艺角度识别常用的电阻、电容、电感、二极管、三极管、变压器等电子元器件性能、参数，并能用万用表、耐压测试仪、晶体管特性图示仪、漏电流测试仪、数字电桥等仪器设备检测常用电子元器件的性能指标； (2) 能识读收音机的原理图、PCB 图、装配图； (3) 掌握元器件的成型工艺，并能正确选用工具对 THT 元器件成型； (4) 能进行手工焊接并能对焊接质量进行检查； (5) 能遵守电路板装配安全操作规范； (6) 能写出整机调试方案并对整机进行调试； (7) 能进行整机外观检验和性能检验		
项目任务		(1) 完成收音机元器件的性能检测和零部件的检验； (2) 完成收音机元器件的成型； (3) 完成收音机基板的组装与检测； (4) 完成收音机整机的总装与调试； (5) 完成收音机的整机检验与包装		
教师知识与能力要求		(1) 能分析电子产品制作任务书； (2) 熟悉收音机的工作原理； (3) 熟悉常用元器件性能及检测方法； (4) 熟知装配工具和设备的性能并能熟练使用； (5) 熟悉整机装配工艺； (6) 掌握整机装配技能； (7) 掌握电子电路成品故障分析与排除方法； (8) 掌握整机性能检验方法； (9) 良好的教学组织能力		
学生知识与能力准备		(1) 具备识读电路图的能力； (2) 能进行简单电路的分析； (3) 认识常用电子元器件并掌握其好坏的检测方法； (4) 初步具备常用仪器的使用能力； (5) 常用文字处理软件的应用能力		
教学材料		学习性任务书、学习记录单、学习指南、元器件识别教具、演示视频文件等		
使用设备工具		RLC 电桥、耐压仪、高频信号发生器、示波器、万用表、常用装配工具、电烙铁、镊子、剥线钳、压接钳等		
子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
	课程导入	课程介绍、学习情境导入	讲授	1
子任务 1 收音机装 配准备	资讯	获取与收音机装配准备有关的信息。 (1) 原理图、PCB 图识读； (2) 了解现有工作条件； (3) 收音机装配准备工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	16

续表

子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
	课程导入	课程介绍、学习情境导入	讲授	1
	计划决策	(1) 分组讨论完成收音机装配应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 选择合适的检测元器件的仪器和方法; (5) 选择合适的元器件成型的工具和方式	学生讨论 学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 学生元器件识别、检测; (2) 学生元器件成型; (3) 学生电源线端头处理	教师示范 教师指导 学生操作	
	检查评价	(1) 学生自查、互查任务完成情况; (2) 学生自查、互查学习掌握情况; (3) 实操考核技能点掌握情况	学生讨论 自查互查 教师考核	
子任务 2 收音机基 板装配	资讯	获取与收音机基板装配有关的信息。 (1) 分析收音机工作原理; (2) 了解现有基板装配工作条件; (3) 收音机基板装配工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	24
	计划决策	(1) 分组讨论完成收音机基板装配应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定元器件插件的顺序; (5) 学生选择合适的基板装配工具和方法; (6) 学生确定基板调试方案和所用仪器	学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 学生手工焊接练习; (2) 学生拆焊练习; (3) 学生装配收音机基板; (4) 学生检测收音机基板	教师示范 教师指导 学生操作	
	检查评价	(1) 学生自检、互检基板焊接情况; (2) 学生焊点质量缺陷分析; (3) 教师抽检基板装配质量; (4) 教师点评	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
子任务 3 收音机总 装与调试	资讯	获取与收音机总装与调试有关的信息。 (1) 分析收音机总装图; (2) 了解现有总装工作条件; (3) 收音机总装工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	11
	计划决策	(1) 分组讨论完成收音机总装应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定总装的顺序; (5) 学生选择合适的总装工具和方法; (6) 学生确定总装调试方案和所用仪器	学生自学 教师讲授	



续表

子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
	课程导入	课程介绍、学习情境导入	讲授	1
	实施	(1) 学生完成收音机总装; (2) 学生完成收音机调试; (3) 以小组为单位完成收音机故障分析与排除	教师指导 学生操作	
	检查 评价	(1) 学生自检、互检总装质量情况; (2) 学生自检、互检调试结果; (3) 教师抽检总装与调试完成情况	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
子任务 4 收音机整 机检验	资讯	获取与收音机整机检验有关的信息。 (1) 收音机整机检验要点; (2) 了解现有整机检验工作条件	引出任务 分组讨论 代表回答	3
	计划 决策	(1) 分组讨论完成收音机整机检验应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定整机检验方法	学生自学 教师讲授	
	实施	学生完成收音机整机检验任务	教师指导 学生操作	
	检查 评价	(1) 学生自检、互检整机检验完成情况; (2) 教师抽检整机检验完成情况; (3) 评出组内质量最好的收音机	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
	情境 1 学习总结	(1) 学生个人总结任务完成情况, 并分析问题原因; (2) 组内学习总结, 对组内同学出现的问题进行反思; (3) 小组总结汇报; (4) 书面考核		5

表 6 电子秤仪表生产情境设计表

学习情境 2: 电子秤仪表生产		学时: 30
项目目标	(1) 能制定来料检验工艺文件并对来料进行检验; (2) 了解波峰焊接技术、回流焊技术及波峰焊设备和回流焊设备的结构和功能, 能对波峰焊、回流焊设备进行规范操作; (3) 能进行 SMT 手工焊接; (4) 能编制电子产品生产工艺流程; (5) 能对生产线上的工位进行安排; (6) 能制定基板质量控制点, 并能制定基板的功能测试标准和测试方法; (7) 能写出整机调试方案并对整机进行调试; (8) 能进行整机外观检验和性能检验; (9) 掌握工艺文件格式并能编制作业指导书	

项目任务		(1) 完成电子秤元器件的性能检测和零部件的检验; (2) 完成电子秤元器件的成型; (3) 完成电子秤主板、显示板的组装与检测; (4) 完成电子秤整机的总装、调试与老化; (5) 完成电子秤的整机检验与包装; (6) 完成电子秤生产线上作业指导书的编制		
教师知识与能力要求		(1) 能分析电子产品制作任务书; (2) 熟悉电子秤的工作原理; (3) 熟知 SMT 元器件的特点、种类及使用要求; (4) 熟知装配工具和设备的性能并能熟练使用; (5) 熟悉 SMT 装配工艺; (6) 掌握整机装配技能; (7) 掌握电子电路成品故障分析与排除方法; (8) 掌握整机性能检验方法; (9) 良好的教学组织能力		
学生知识与能力准备		(1) 具备识读电路图的能力; (2) 能进行简单电路的分析; (3) 认识常用电子元器件并掌握其好坏的检测方法; (4) 初步具备常用仪器的使用能力; (5) 常用文字处理软件的应用能力		
教学材料		学习任务书、学习记录单、学习讲义、元器件识别教具、演示视频文件、检查单、评价表		
使用设备工具		RLC 电桥、漏电流测试仪、耐压仪、高频信号发生器、示波器、万用表、电子秤测试夹具、常用装配工具、波峰焊、回流焊设备、电烙铁、镊子、剥线钳、压接钳等		
子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
子任务 1 电子秤装配准备	资讯	获取与电子秤仪表装配准备有关的信息。 (1) 电子秤仪表 PCB 图识读; (2) 了解现有工作条件; (3) 电子秤仪表装配准备工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	8
	计划决策	(1) 分组讨论完成电子秤仪表装配应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 选择合适的检测元器件的仪器和方法; (5) 选择合适的元器件成型的工具 and 方式	学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 来料检验作业; (2) 元器件成型	教师示范 教师指导 学生跟班作业	
	检查评价	(1) 学生自查、互查任务完成情况; (2) 学生自查、互查学习掌握情况; (3) 实操考核技能点掌握情况; (4) 老师点评	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	

续表

子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
子任务 2 电子秤仪表 基板装配	资讯	获取与电子秤仪表基板装配有关的信息。 (1) 了解现有基板装配工作条件; (2) 电子秤仪表基板装配工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	12
	计划 决策	(1) 分组讨论完成电子秤仪表基板装配应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定元器件插件的顺序; (5) 学生选择合适的基板装配工具和方法; (6) 学生确定基板调试方案和所用仪器	学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 学生装配电子秤仪表基板; (2) 学生检测电子秤仪表基板	教师示范 教师指导 跟班作业	
	检查 评价	(1) 学生自检、互检基板焊接情况; (2) 学生焊点质量缺陷分析; (3) 教师抽检基板装配质量; (4) 教师点评	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
子任务 3 电子秤仪表 总装与调试	资讯	获取与电子秤仪表总装与调试有关的信息。 (1) 分析电子秤仪表总装图; (2) 了解现有总装工作条件; (3) 电子秤仪表总装工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	5
	计划 决策	(1) 分组讨论完成电子秤仪表总装应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定总装的顺序; (5) 学生选择合适的总装工具和方法; (6) 学生确定总装调试方案和所用仪器	学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 学生完成电子秤仪表总装; (2) 学生完成电子秤仪表调试	教师指导 学生跟班作业	
	检查 评价	(1) 学生自检、互检总装质量情况; (2) 学生自检、互检调试结果; (3) 教师抽检总装与调试完成情况	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
子任务 4 电子秤仪表 整机检验	资讯	获取与电子秤仪表整机检验有关的信息。 (1) 电子秤仪表整机检验要点; (2) 了解现有整机检验工作条件	引出任务 分组讨论 代表回答	5
	计划 决策	(1) 分组讨论完成电子秤仪表整机检验应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定整机检验方法	学生自学 教师讲授	

续表

子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
	实施	学生完成电子秤整机检验任务	教师指导 跟班作业	
	检查 评价	(1) 学生自检、互检整机检验完成情况; (2) 教师抽检整机检验完成情况	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
	情境 2 学习总结	(1) 学生个人总结任务完成情况, 并分析问题原因; (2) 组内学习总结, 对组内同学出现的问题进行反思; (3) 小组总结汇报; (4) 书面考核		

表 7 数字机顶盒生产情境设计表

学习情境 3: 数字机顶盒生产		学时: 12 学时+4 周顶岗实习
项目目标	(1) 能进行来料检验方案的制定和作业指导书的编写; (2) 能进行元器件成型设备操作; (3) 能编写 SMT 设备操作规程; (4) 能进行电路板装配、检测和返修; (5) 能编制总装工艺流程及作业指导书; (6) 能制定整机调试工艺方案; (7) 能使用调试常用仪器设备; (8) 能根据检验标准判定所检产品是否合格; (9) 能正确处置检验后的产品; (10) 能编制基本的包装工艺文件	
项目任务	(1) 完成数字机顶盒元器件的性能检测和零部件的检验; (2) 完成数字机顶盒元器件的成型; (3) 完成数字机顶盒基板的组装与检测; (4) 完成数字机顶盒整机的总装与调试; (5) 完成数字机顶盒的整机检验与包装; (6) 完成数字机顶盒整套工艺文件的编制	
教师知识与能力要求	(1) 熟知 SMT 元器件的特点、种类及使用要求; (2) 熟悉 SMT 装配工艺; (3) 能进行复杂电子产品整机装配; (4) 掌握电子电路成品故障分析与排除方法; (5) 掌握整机性能检验方法; (6) 良好的教学组织能力	

学生知识与能力准备		(1) 具备识读电路图的能力; (2) 能进行简单电路的分析; (3) 认识常用电子元器件并掌握其好坏的检测方法; (4) 初步具备常用仪器的使用能力; (5) 常用文字处理软件的应用能力		
教学材料		学习性工作任务书、学习指南、元器件识别教具、演示视频文件、检查单评价表		
使用设备工具		RLC 电桥、漏电流测试仪、耐压仪、高频信号发生器、示波器、数字频率计、频谱分析仪、码流仪、编码仪、浸焊、波峰焊、回流焊设备等		
子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
	课程导入	课程介绍、学习情境导入	讲授	
子任务 1 数字机顶盒 装配准备	资讯	获取与数字机顶盒装配准备有关的信息。 (1) 原理图、PCB 图识读; (2) 了解现有工作条件; (3) 数字机顶盒装配准备工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	8 学时 +1 周
	计划决策	(1) 分组讨论完成数字机顶盒装配应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 选择合适的检测元器件的仪器和方法; (5) 选择合适的元器件成型的设备和方式	学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 元器件封装识别、来料检验; (2) 来料检验工艺文件编制; (3) 学生元器件成型工艺文件编制	教师指导 顶岗实训	
	检查评价	(1) 学生自查、互查任务完成情况; (2) 学生自查、互查学习掌握情况; (3) 教师审核工艺文件	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
子任务 2 数字机顶盒 基板装配	资讯	获取与数字机顶盒基板装配有关的信息。 (1) 了解现有基板装配工作条件; (2) 数字机顶盒基板装配工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	12 学时 +1 周
	计划决策	(1) 分组讨论完成数字机顶盒基板装配应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生观看波峰焊接、SMT 焊接视频; (5) 学生确定元器件插件的顺序; (6) 学生选择合适的基板装配工具和方法; (7) 学生确定基板调试方案和所用仪器	学生自学 教师讲授 视频演示	
	实施	(1) 学生数字机顶盒基板焊接质量分析; (2) 学生检测数字机顶盒基板; (3) 学生编写插件线作业指导书; (4) 学生编写基板检测作业指导书; (5) 顶岗实习	教师示范 教师指导 顶岗实训	

续表

子任务	步骤	工作过程	教学方法建议	学时
	课程导入	课程介绍、学习情境导入	讲授	
	检查评价	(1) 学生自检、互检任务完成情况; (2) 学生焊点质量缺陷分析并提出改进意见; (3) 教师审核作业指导书	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
子任务 3 数字机顶盒 总装与调试	资讯	获取与数字机顶盒总装与调试有关的信息。 (1) 了解现有总装工作条件; (2) 数字机顶盒总装工艺分析	引出问题 分组讨论 代表回答	5 学时 +1 周
	计划决策	(1) 分组讨论完成数字机顶盒总装应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定合适的总装工具和方法; (5) 学生确定总装调试方案和所用仪器	学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 学生完成总装工艺流程编制和总装作业指导书; (2) 学生完成数字机顶盒调试作业指导书	教师指导 顶岗实训	
	检查评价	(1) 学生自检、互检任务完成情况; (2) 学生总装质量分析; (3) 教师审核作业指导书	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
子任务 4 数字机顶盒 整机检验	资讯	获取与数字机顶盒整机检验有关的信息。 (1) 数字机顶盒整机检验要点; (2) 了解现有整机检验工作条件	引出任务 分组讨论 代表回答	2 学时 +1 周
	计划决策	(1) 分组讨论完成数字机顶盒整机检验应具备的知识、技能; (2) 学生自主学习相关知识; (3) 教师讲授难点和重点; (4) 学生确定整机检验方法	学生自学 教师讲授	
	实施	(1) 学生完成数字机顶盒整机检验作业指导书; (2) 学生完成数字机顶盒整机检验任务	教师指导 顶岗实训	
	检查评价	(1) 学生自检、互检整机检验完成情况; (2) 教师审核作业指导书	学生讨论 自查互查 教师提问 教师考核	
	学习总结	(1) 学生个人总结任务完成情况, 并分析问题原因; (2) 组内学习总结, 对组内同学出现的问题进行反思; (3) 小组总结汇报; (4) 书面考核	学生演讲 教师点评 书面考试	3 学时

执笔人: 郑惠群

# 《简易智能产品编程》课程标准

课程代码：0902099

建议课时数：60

学分：4

适用专业：应用电子技术

先修课程：电子电路调试与应用，计算机文化基础

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《简易智能产品编程》是应用电子技术的必修课程，为专业主干课程。本课程是针对电子行业的电子产品开发技术员岗位、电子产品调试员岗位所从事硬件电路设计与安装调试、软件设计与调试、电子产品装配、传感器信号检测等典型工作任务进行分析，归纳总结出来的。

本课程是在学生学习了《电子电路调试与应用》、《计算机文化基础》等课程基础上开设的，其后续课程是《微控制器应用》、《智能电子产品设计与制作》。

### （二）设计思路

（1）根据需要胜任电子产品开发技术员岗位、电子产品调试员岗位的工作任务所需的知识、能力和素质要求来确定本课程的教学内容。

（2）课程的教学任务设计遵循学生职业能力和认知规律，按照由简单到复杂、由图形化编程到 C 语言独立编程、能力逐步递增的设计思路，设计了 3 个学习情境：情境 1 小车避障行走，情境 2 小车接力搬运，情境 3 避障灭火机器人。每个情境都是从简单的单一任务开始，到最后的综合设计。根据任务的内容来传授相应的课程内容。三个情境完成的同时，也即完成了专业内容的学习。

（3）三个学习情境的设计从以下几个方面考虑：

**逐层递进关系：**三个学习情境小车避障行走、小车接力搬运、避障灭火机器人由简单到复杂，由单一到综合。

**模块性：**三个学习情境都完成一定的模块功能，情境 1 完成传感器性能的测试等工作，情境 2 完成电机、传感器的应用等工作，情境 3 完成 C 语言设计的能力培养。

**可学习性：**三个学习情境教学实施过程步骤化、程序化、模块化，内容由简单到复杂，按学生的学习习惯进行安排，学生容易掌握教学内容。

## 二、课程目标

通过工学结合、设计导向、基于工作过程的教学实施，引导讲授图形化编程、传感器控制、简单 C 语言程序设计等理论知识，通过图形化软件平台的学习、传感器的测试、C 语言程序训练等练习，培养学生编程思想的建立、传感器电路的应用、C 程序的编程等技术能力和技术文档的编写能力，同时使学生具备较强的方法能力和社会能力。具体目标如下所述。

### 1. 专业能力目标

- (1) 能根据实际工作需求与现有条件，组装出符合实际应用且成本较低的简易智能产品；
- (2) 能根据工作需要使用各种信息媒体，独立收集器件资料、典型电路等；
- (3) 能应用各种典型传感器进行信号的测量和调试；
- (4) 能对直流电机、步进电机等电机进行控制；
- (5) 能正确使用各种测量仪器、仪表进行测量；
- (6) 能使用开发平台进行图形化软件设计与调试；
- (7) 能使用开发平台进行简单的 C 语言软件设计与调试。

### 2. 方法能力目标

- (1) 培养学生养成积累经验的习惯，信息获取、收集与积累能力以及对元器件中、英文说明书的阅读能力；
- (2) 能根据工作任务的目标要求，制定工作计划，有步骤地开展工作；
- (3) 能分析工作中出现的问题，并提出解决方法；
- (4) 能自主学习新知识、新技术，并能应用到实际工作中；
- (5) 能从所给的参考资料中筛选出工作任务所需的核心资料；
- (6) 能根据任务特点、工作环境及特定要求，制定特定的工作计划；
- (7) 能针对具体的项目，提出若干种解决方案，并能分析每种解决方案的优、缺点，最后找出最适合的解决方案；
- (8) 工作中遇到问题能及时想办法解决，并且能预防同类问题的再次出现；
- (9) 能主动了解与掌握本行业的新知识、新技术的特点，分析与本职工作的联系，并且有选择地应用到工作中去。

### 3. 社会能力目标

- (1) 使学生爱岗敬业，具有高度的责任心；
- (2) 能接纳企业文化，适应企业的工作环境；
- (3) 具有较强的社会责任感、工作责任心，在执行任务过程中发现问题能及时反馈到有关部门，并能针对企业实际提出合理化建议；



- (4) 培养学生的沟通能力及团队协作精神；
- (5) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风；
- (6) 工作过程中具有很强的执行力和一定的奉献精神；
- (7) 具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作。

### 三、课程内容和要求

本课程主要的教学内容设计为对传感器的应用设计和对 C 程序的编程设计，为了使学生掌握传感器和 C 语言编程的知识与技能，课程通过 3 个教学单元的设计（小车避障行走、小车接力搬运、避障灭火机器人）来实现课程设置的目的，见表 1。教学方法上采用情境教学和项目教学相结合的教学方法进行实际教学。在实际教学过程中，注意要注重学生的实际动手操作能力的培养。

表 1 课程内容结构与要求表

序号	教学单元	知识要求	技能要求	学时
1	小车避障行走	(1) 简易智能产品图形化编程平台——MSRS； (2) 典型的智能产品部件，电子产品组装； (3) 传感器测试与典型应用电路； (4) 图形化编程电机驱动控制； (5) MSRS 编程软件的小车避障控制方法	(1) 小车设计组装方案； (2) MSRS 图形化编程平台学习； (3) 电机组装测试； (4) 传感器使用测试与数据记录； (5) 小车避障行走程序设计	12
2	小车接力搬运	(1) North Star 图形化编程平台； (2) 电机驱动的方法； (3) 程序设计的一般编程思路； (4) 小车声控启动的方法； (5) 声控传感器的使用方法； (6) 小车跟踪光源的方法； (7) 光敏传感器的使用方法； (8) 小车寻黑带的方法； (9) 红外传感器的使用方法； (10) 小车接力搬运程序设计	(1) 小车接力搬运方案设计； (2) North Star 图形化编程平台学习； (3) 小车声控启动程序设计； (4) 小车跟踪光源入库程序设计； (5) 小车寻黑带程序设计； (6) 小车接力搬运程序设计	20
3	避障灭火机器人	(1) C 语言编程平台； (2) C 语言数据类型； (3) C 语言的程序设计结构； (4) C 语言函数调用； (5) C 语言实现避障灭火程序设计； (6) 能排除一般的程序错误	(1) C 语言编程环境的学习； (2) C 语言数据类型； (3) C 语言程序结构设计； (4) 简单的 C 语言测试程序； (5) 避障灭火 C 程序设计	28
合计				60

## 四、实施建议

### （一）教材选用与编写

教材可以选用课程组编写的《简易智能产品编程》讲义。该讲义结合真实产品以小车为载体，具有可操作性，能让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力。

### （二）教学建议

本课程在教学过程中，应当注意培养学生的实际动手能力和 C 语言编程能力，在教学中要体现学做一体的设计思想，教学方法上多采用多媒体演示、实际操作示范、实际实现效果演示等多种教学方法。在实际项目设计中，要多体现各种传感器的应用和基本的 C 语言程序设计应用方面的知识，同时需要将这两个部分较好地结合起来。

### （三）教学基本条件

#### 1. 对专业教师的要求

- （1）具有较强的工作过程系统化的课程教学设计能力；
- （2）具有较强的行动导向教学组织与实施能力；
- （3）能分析设计工作任务书；
- （4）熟悉各种传感器原理及典型电路；
- （5）熟悉图形化编程平台的使用方法；
- （6）熟悉 C 语言程序设计方法；
- （7）掌握技术文档的编制能力。

#### 2. 对学习场地、设施的要求

与本课程相关的校内实训室是创新设计中心，主要仪器设备有北京博创科技有限公司生产的“创意之星”机器人套件 20 套、韩国进口的“人型”机器人套件 1 套。同时拥有 ARM 嵌入式系统开发套件、FPGA 开发套件、AVR 开发套件以及多种直流、步进电机等，可以满足本课程开展软件设计实验、调试实训和技能考核等。

“创意之星”套件主要满足本课程 3 个学习情境的程序编写、程序调试等工作任务的教学要求。“人型”机器人套件可以让学生了解最新的类人机器人开发方法和技术实现手段，能进行人型舞蹈、人型武术等程序设计与调试工作。

### （四）课程资源的开发与利用

本课程要紧密联系北京博创科技有限公司等机器人开发公司，这些公司可以为本课程的开发设计、教学实施提供直接的技术支持。同时，本课程还有相应的课程学习网站，网站入

口地址可以从金华职业技术学院教务处网络课程进入。网站中有许多相关的学习资料，如视频资料、芯片资料、电子课件、实验指导书等多项内容。

## 五、教学评价

本课程评价采用形成性考核方式，将课程评价分为三大部分，即三个情境的成绩，见表 2。每个情境分别占分的比例为：情境 1 占 20%，情境 2 占 40%，情境 3 占 40%，主要考察学生对基本的电机控制、传感器控制、C 程序设计等知识的掌握程度。每个情境中分别包括了平时、项目实施效果、报告等多项考核内容。

为了准确地评价本课程的教学质量和学生的学习效果，体现学生职业能力培养的要求，对本课程的各个环节进行考核，以便在对学生学习评价时尽可能地做到公正和标准化。

表 2 课程考核及分值

学习情境	考核方式	分值
学习情境 1 小车避障行走	个人评价	20
学习情境 2 小车接力搬运	小组评价	40
学习情境 3 灭火机器人	教师评价	40

每个学习情境由个人评价（20%）、小组评价（30%）、指导老师评价（50%）三个部分组成。

指导老师评价，是指指导老师对学生完成的每个学习性工作任务的阶段性成果进行评价。

小组评价，是指各小组集体讨论后对本班各小组就相互合作与交流、完成产品的功能指标与工艺等内容进行评价。

个人评价，是指学生对自己和组内其他同学在工作中的表现进行评价。

## 六、学习情境设计

本课程的主要目标是培养学生的编程思想和 C 语言识读及编程的能力，所以在课程安排上，第一、第二个情境主要用于培养学生的编程思想和传感器、电机的控制能力，第三个情境用于培养学生的 C 语言能力。在学时安排上，第一个情境占 12 个学时，第二个情境占 20 学时，第三个情境占 28 学时，具体的安排如表 3 所示。

表 3 简易智能产品编程学习情境设计

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
小车避障行走	小车电机控制	(1) MSRS 图形化编程平台学习; (2) 图形化电机驱动案例	电机组装测试	(1) MSRS 图形化编程平台学习; (2) 图形化编程——电机驱动案例; (3) 电机测试	(1) MSRS 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 通过小车电机控制任务来实现对 MSRS 软件的学习,学会基本的图形化编程平台和电机的驱动	12
	传感器的测试	图形化编程——红外、光敏、声控传感器案例	红外、光敏传感器使用测试与数据记录	(1) 图形化编程——红外、光敏、声控传感器案例; (2) 红外、光敏传感器使用测试与数据记录	(1) MSRS 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中要求学生学会红外、光敏、声控传感器的性能测试	
	小车避障行走程序设计	(1) 小车避障控制 MSRS 软件编程; (2) 避障行走测试报告	(1) 小车组装; (2) 避障行走测试	(1) MSRS 下小车避障控制的软件编程; (2) 避障行走测试	(1) MSRS 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中,通过小车避障行走程序的编写来达到熟练使用 MSRS 软件和各种传感器、电机的作用,为后续打下基础	
小车接力搬运	小车声控启动	(1) North Star 图形化编程平台; (2) North Star 下电机驱动的方法; (3) 小车声控启动案例	小车声控启动程序设计和测试	(1) North Star 图形化编程平台; (2) North Star 下电机驱动的方法; (3) 小车声控启动	(1) North Star 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中,通过小车声控启动项目来实现在 North Star 下电机驱动和声音传感器的使用	20
	小车寻迹行走	(1) 红外传感器原理; (2) 小车寻黑带案例	小车寻黑带程序设计	(1) 红外传感器原理; (2) 小车寻黑带程序设计	(1) North Star 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中,通过小车寻迹项目来实现在红外传感器的使用	
	小车跟踪光源	(1) 光敏传感器原理; (2) 小车跟踪光源入库案例	小车跟踪光源入库程序设计	(1) 光敏传感器原理; (2) 小车跟踪光源入库程序设计	(1) North Star 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中,通过小车跟踪光源项目来实现在光敏传感器的使用	

续表

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
	小车接力搬运	(1) 多传感器联合使用; (2) 小车接力搬运货物方案设计	小车接力搬运货物方案实施	(1) 多传感器联合使用; (2) 小车接力搬运货物方案设计、实施	(1) North Star 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等 在本任务中,通过小车接力搬运项目来实现在多传感器的综合使用	
避障灭火机器人	直行灭火机器人	(1) C 语言编程环境的学习; (2) C 语言基本数据类型; (3) C 语言下电机驱动; (4) C 语言下光敏传感器的使用方法	直行灭火机器人程序设计	(1) C 语言编程环境的学习; (2) C 语言基本数据类型; (3) C 语言下电机驱动; (4) C 语言下光敏传感器的使用方法; (5) 直行灭火机器人程序设计	(1) Win AVR 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中,通过直行灭火机器人项目来实现 C 语言的基本环境的学习, C 语言基本数据类型的学习, C 语言下如何对电机、传感器的使用等	28
	小车避障行走	(1) C 语言的程序设计结构; (2) C 语言函数调用; (3) C 语言下红外传感器使用方法	小车避障行走程序设计	(1) C 语言的程序设计结构; (2) C 语言函数调用; (3) C 语言下红外传感器使用方法; (4) 小车避障行走程序设计	(1) Win AVR 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中,通过小车避障行走项目来实现 C 语言的程序设计、函数调用、红外传感器使用等	
	避障灭火机器人	(1) 避障灭火机器人方案设计; (2) C 语言编程中的错误解决; (3) 测试报告的撰写	避障灭火机器人程序设计	(1) 避障灭火机器人方案设计; (2) C 语言编程中的错误解决; (3) 测试报告的撰写	(1) Win AVR 软件; (2) PC 机; (3) “创意之星”机器人套件; (4) 螺丝刀、尖嘴钳等; 在本任务中,通过避障灭火机器人项目来实现多传感器在 C 语言中的使用,学习 C 语言程序错误的调试与分析。学习测试报告的撰写	

执笔人：楼蔚松

# 《微控制器应用》课程标准

课程代码：0902002

建议课时数：120

学分：8

适用专业：应用电子技术

先修课程：电子电路调试与应用、电气系统规划与实施、简易智能产品编程

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《微控制器应用》课程是应用电子技术专业的必修课程，也是一门专业核心课程。该课程将全国单片机应用设计师的职业资格要求融入课程的教学要求中，采用行动导向的项目教学法，目标是加强学生实践技能的培养，使学生基本具备单片机的硬件设计、软件编程、调试运行等职业技能，为胜任电子产品设计、制作、销售和维修等工作奠定坚实的技术基础，达到小项目的自主开发、协助大项目研发的基本素质。注重培养学生的创新意识、分析和解决实际问题的能力，养成学生的工程道德观念，建立工程敬业精神和团队合作精神。

它要以《电子电路调试与应用》、《简易智能产品编程》等课程的学习为基础，也是进一步学习《智能电子产品设计与制作》和《电子创新设计与制作》课程的基础。

### （二）设计思路

根据由工业和信息化部委托中国电子行业协会组织的全国单片机应用设计师考证的要求，总结助理电子设计工程师所要完成的日常工作任务，针对当地区域电子行业的主流技术，按照学生的认知规律特点，本课程选用了学生日常生活中接触较多的电动车的部分功能实现作为课堂教学的主要载体。按照从简单到复杂的规律，课程共设有指示灯控制系统设计与调试、超速报警系统设计与调试和电动车调速系统设计与调试 3 个学习情境，总课时为 120 学时，其中指示灯控制系统设计与调试为 44 学时，超速报警系统设计与调试为 48 学时，电动车调速系统设计与调试为 28 学时。

## 二、课程目标

### （一）总目标

本课程的总目标是要求学生能设计一个较为全面的单片机应用系统，对单片机选型、外围接口电路搭建、内部资源分配、程序编写以及下载调试等能力进行一次全面综合的训练。

使学生具有较好的单片机实际应用能力，为今后从事相关行业生产技术方面的工作打下坚实的基础。同时，加强学生对课堂所学知识的理解，拓宽学生的知识领域，培养学生科学严谨的工作作风。

## （二）具体目标

学生学习完本课程后，应能达到以下几点职业能力目标。

- （1）能具备常用电子元器件功能及特点资料检索能力。
- （2）能根据项目要求，自学资料、拟定学习及设计计划。
- （3）能正确使用单片机系统设计开发工具，包括 KeilC51、Proteus 等软件和编程器、仿真器、信号发生器、示波器、稳压电源和万用表等硬件。
- （4）掌握 51 单片机的内部结构、指令系统、定时器/计数器、中断系统、A/D 接口和单片机接口的应用。
- （5）能根据项目要求，从质量和经济的角度考虑，选择适合的单片机类型及型号。
- （6）能使用技术资料提供的信息，从质量和经济的角度考虑，正确设计符合项目要求的电路图，编写控制器程序。
- （7）掌握常规的编程思路，能独立完成模块程序的设计，能够独立完成系统设计的电路设计。
- （8）能根据设计样品的测试结果进行故障分析并处理。
- （9）能编制设计记录文件。
- （10）能利用计算机和网络媒介，独立获取和利用特殊元器件与典型应用电路的信息，能阅读简单的英文技术资料。
- （11）能够制定团队工作计划，自觉承担工作任务，并能够用正确的专业语言进行沟通与演示。

## 三、课程内容和要求

本课程主要传授单片机应用的基本知识和技能，培养学生单片机应用系统的设计开发能力，为进一步学习智能电子产品设计与制作、电子创新设计与制作等课程奠定基础。修读该课程后，学生能够熟练掌握单片机开发环境的使用，能够利用单片机进行简单电子产品的设计，具备单片机应用系统的分析、设计、调试能力。

### 主要内容：

- （1）指示灯控制系统设计与调试（训练项目：指示灯亮灭控制模块、指示灯开关控制模块、装饰灯设计模块）；
- （2）超速报警系统设计及调试（训练项目：速度显示模块、转速测量模块、超限报警模块）；
- （3）电动车调速系统设计及调试（训练项目：调速信号采集模块、转速控制模块）。

表 1 根据课程目标和涵盖的工作任务要求，确定课程内容和要求，说明学生应获得的知识、技能与态度。

表 1 《微控制器应用》课程内容和要求

序号	学习情境	知识要求	技能要求	建议课时
1	指示灯控制系统设计与调试	微控制器认识；Keil 和 Proteus 软件的基本应用；单片机小系统、I/O 口资源；程序框架；单片机时序概念、存储器；DJNZ 等控制指令；特殊功能寄存器 ACC、PSW；伪指令、数据传送类指令、位操作指令；循环移位指令、查表指令	(1) 能掌握 51 单片机体系结构； (2) 能掌握与任务设计相关的指令，理解并能运用程序设计的基本框架； (3) 根据流程图编写程序的方法； (4) 能基本应用 Keil 和 Proteus 软件； (5) 实验板的使用	44
2	超速报警系统设计	LED 显示；键盘；存储单元；位操作指令；PUSH 等指令；IE 等特殊功能寄存器的应用；计数器；外部中断；定时中断；ACALL 等指令；Keil 和 Proteus 软件的应用	(1) 掌握与任务设计相关的指令，根据流程图编写程序的方法； (2) 学会计算定时器或计数器初值，对定时器/计数器进行初始化； (3) 学会使用中断方式对定时器/计数器进行编程； (4) 掌握 Keil 和 Proteus	48
3	电动车调速系统设计	A/D 转换；PWM；电机驱动；定时器；中断	(1) 学会根据用户要求进行整体方案设计的方法； (2) 学会针对相应的方案进行电路设计制作与调试的方法； (3) 学会对整体方案中的工作任务进行功能分解； (4) 学会根据功能分解找出相应算法，并能绘制程序流程图； (5) 掌握与任务设计相关的指令，根据流程图编写程序的方法； (6) 掌握电动车调速的方法	28
合计				120

## 四、实施建议

### （一）教材选用与编写

本课程所用的教材，必须依据本课程标准选用或编写教材。要充分体现学习领域课程设计思想，以项目为载体实施教学，项目选取要科学，项目之间的逻辑结构清晰，并成系列，能支撑课程目标的实现。让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力，同时要考虑可操作性。教材内容要反映新技术、新工艺，文字表述准确，并能适应行动导向教学的要求。推荐教材：《微控制器应用》，林掇主编，人民邮电出版社。



## （二）教学建议

本课程中每个训练项目都是一个完整的单片机应用产品开发过程。由训练入手引入相关知识和理论，通过技能训练引出相关概念、硬件设计与编程技巧，体现做中学、学中练的教学思路。

为了实现课程的教学目标，本课程建议采用分组教学，一般选择 3~4 人一组，并设组长一名。

## （三）教学基本条件

### 1. 对专业教师的要求

- （1）具有电子产品开发 2 年以上工作经验；
- （2）熟悉单片机的基础知识和应用技巧；
- （3）熟悉全国单片机应用设计师考证要求，能将考证要求融入教学中，能指导学生参加电子竞赛；
- （4）具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力；
- （5）课内主讲教师必须具备 2 年以上现场实际工作经历或 3 年以上实践指导教学经历。

### 2. 实践教学条件

- （1）确保每个学生团队有一套常用工具（通用装配工具、通用测量工具）；一套电工仪器仪表（指针万用表、数字万用表、电阻表、数字电桥、摇表、电流表、电压表、转速表等）；手工焊接工具。
- （2）教学用相关项目的实验板（下载板、转速测量板、电机驱动板等）。
- （3）各种常用电子元器件。

### 3. 教学场所

- （1）理实一体化教室；
- （2）PC 机，装有 PCB 板设计软件、仿真软件，每人一台；
- （3）编程器，每组一只；
- （4）万用表，每组一只；
- （5）常用焊接、装配工具，每组一套。

## （四）课程资源的开发与利用

### 1. 充分利用教材资源

本课程所使用的《微控制器应用》教材，较为系统地列举了学习相关知识所需的学习案例，教师在教学过程中应充分利用这些资源进行教学。

2. 开发并利用课程网站资源

《微控制器应用》课程学习网站上涵盖了学习任务单、学习引导文、学习记录单、多媒体课件、应用案例、实作练习等丰富的内容。教师可在教学中较好地加以利用，并结合教学过程不断进行补充。

课程网址：<http://jpkc1.jhc.cn/aspnet/wkzq>

3. 利用合作企业产品案例资源

充分利用教师下企业锻炼、指导学生生产实习的机会，收集相关企业产品的资料，充实到课程案例库中。

五、教学评价

考核改革的指导思想是：突出专业特点，加大操作技能和实践能力的考核，树立以“能力测试”为中心的现代考核观念，强调考核对学生学习的促进作用。考核中过程性考核的比重较大，侧重于考核学生平时的学习态度、学习能力等问题，希望学生能重视平时的知识积累。

为全面考核学生的学习情况，本课程主要以过程考核为主，考核涵盖项目任务全过程，主要从制定设计方案等四个方面来进行考核，各项目考核方式与占分比例见表 2、表 3 和表 4。

表 2 《微控制器应用》课程成绩构成表

项目 编号	占课程 成绩比例	子任务编号 （占项目比例）	制定设计方 案（20%）	实施 （30%）	检查与 产品上交 （20%）	项目公共 考核点 （30%）	子任务 成绩	项目 成绩	课程 成绩
1	20%	子任务 1.1 （30%）							
		子任务 1.2 （30%）							
		子任务 1.3 （40%）							
2	30%	子任务 2.1 （30%）							
		子任务 2.2 （30%）							
		子任务 2.3 （40%）							
3	30%	子任务 3.1 （50%）							
		子任务 3.2 （50%）							
4	20%	综合基础理论考核							

考核点 编号	考核点	建议考核 方式	评价标准			项目分值比 (%)
			A (1.0)	B (0.8)	C (0.6)	
1	制定设计 方案	教师评价+ 小组互评	拓展项目设计方案思 路清晰、方法正确、思 考问题周到	拓展项目设计方案 思路清晰，方法正确	拓展项目设计方案基本 正确，无明显缺陷	20
2	实施	教师评价+ 自我评价	正确操作相应仪器、 工具等，书面记录完 整、正确，产品制作质 量好，完全满足要求	正确操作相应仪 器、工具等，书面记 录较正确，产品制作 质量较好	无重大操作失误，产品 质量基本满足要求	30
3	检查与 产品上交	教师评价	项目检查过程、结果 正确，流畅表达产品使 用说明	项目检查过程、结 果较正确，较流畅地 表达产品使用说明	项目检查过程和结果无 重大失误现象，基本能将 产品使用说明表达清楚	20
4	项目公共 考核点	见表 4				30
合计						100

表 4 项目公共部分考核方式与考核标准				
项目公共考核点	建议考核方式	评价标准		
		A (1.0)	B (0.8)	C (0.6)
1. 工作与职业操守 (20%)	教师评价+自评+互评	安全、文明工作，具有良好的职业操守	安全文明工作，职业操守较好	没出现违纪、违规现象
2. 学习态度 (20%)	教师评价	学习积极性高，虚心好学	学习积极性较高	没有厌学现象
3. 团队合作精神 (10%)	互评	具有良好的团队合作精神，热心帮助小组其他成员	具有较好的团队合作精神，能帮助小组其他成员	能配合小组完成项目任务
4. 交流及表达能力 (10%)	互评+教师评价	能用专业语言正确流利地展示项目成果	能用专业语言正确较为流利地阐述项目	能用专业语言基本正确地阐述项目，无重大失误
5. 组织协调能力 (10%)	互评+教师评价	能根据工作任务对资源进行合理分配，同时正确控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务对资源进行较合理分配，同时较正确地控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务对资源进行分配，同时控制、激励和协调小组活动过程，无重大失误
6. 每个学习任务的拓展要求的完成情况 (30%)	自评+教师评价	每个学习任务的拓展要求都能够独立完成设计	每个学习任务的拓展要求都能够在和其他同学讨论后独立完成设计	每个学习任务的拓展要求都能够在其他同学或老师的帮助下完成设计

六、学习情境设计

本课程所对应的学习情境的具体要求见表 5。

表 5 《微控制器应用》学习情境设计

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
指示灯控制系统设计与调试	微控制器认识, I/O 口输出控制	微控制器的基本结构、特点、应用, 指示灯控制电路的构成及工作原理, 51 单片机最小系统和 I/O 口的内部结构, ORG、END、BIT 等伪指令, LJMP/SJMP/AJMP 等控制转移指令	Keil、Proteus 的基本应用; 指示灯亮灭控制模块	(1) 微控制器的基本结构、Keil、Proteus 的基本应用; (2) 指示灯控制电路的构成、工作原理和电路中各元器件的作用, 并进行分析和计算; (3) 51 单片机 I/O 口资源; (4) Keil 软件的新建文件、保存、编辑程序、编译、单步调试、生成代码等功能; (5) 程序设计框架、顺序结构、分支结构和循环结构, ORG、END、BIT 等伪指令的使用方法; (6) MOV 传送指令和 LJMP/SJMP/AJMP 等控制转移指令	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过一个“生日礼物”设计实例的学习, 学会 Keil、Proteus 软件和单片机实训开发板的使用。通过指示灯亮灭、闪烁控制的学习, 使学生了解指示灯工作原理、设计思路, 掌握指示灯控制电路中限流电阻的计算, 了解 51 单片机 I/O 口资源及最小系统, 设计完成设置的拓展要求	44
	I/O 口输入控制	MOV 传送指令, CJNE、DJNZ、NOP、ACALL/LCALL、JB/JNB 等控制指令	指示灯开关控制模块	(1) 51 单片机的时序概念和内部数据/程序存储器结构, 工作寄存器的使用方法; (2) Keil 软件的端口、设置断点、执行到光标处等调试功能, 调整指令执行时间; (3) 循环结构程序的编写方法; (4) DJNZ、CJNE、NOP、ACALL/LCALL、RET 和 INC 等指令	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过指示灯开关控制的学习, 了解开关工作原理、设计思路, 掌握机械开关、按钮控制电路的设计, 软件消除抖动的处理方法, 设计完成设置的拓展要求	
	程序设计结构训练	程序的顺序结构、分支结构和循环结构, RR、RL、RRC、RLC、RET 和 INC 等指令	装饰灯设计模块	(1) EQU、DATA 等伪指令的使用方法; (2) 特殊功能寄存器中累加器 ACC 和状态寄存器 PSW 的使用; (3) RR、RL、RRC、RLC 等逻辑运算指令、MOVC 查表指令	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过小组合作完成装饰灯的设计, 掌握一些常规程序设计方法, 拓展学生的创新设计思路, 设计完成设置的拓展要求	

续表

学习情境	教学要点	理论	实践	教学重点	教学情境与教学设计	建议学时
超速报警系统设计与调试	显示接口应用设计	数码管显示接口电路的设计与程序调试	速度显示模块	(1) LED 显示电路的结构、工作原理; (2) 51 单片机内部数据存储单元的使用; (3) 51 单片机定时器的结构、工作原理; (4) 数码管静态及动态显示的实现	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过速度显示模块的学习,掌握数码管显示电路设计,以及动、静态显示方式的实现,51 单片机定时/计数器和存储器的应用,设计完成设置的拓展要求	48
	转速测量	霍尔检测、定时器/计数器、中断系统	转速测量模块	(1) 51 单片机的中断系统,并正确使用 51 单片机外部中断、定时中断、中断优先级判断; (2) Keil 软件的外部中断、端口等调试功能; (3) 特殊功能寄存器 IE、IP、TCON、TMOD 的使用; (4) PUSH/POP 堆栈指令和 RETI 中断返回指令	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过转速测量的学习,掌握 51 单片机中断系统的应用,常用的转速测量方法,设计完成设置的拓展要求	
	超限报警的设计	按键、报警电路	超限报警模块	(1) 报警电路的构成、工作原理和电路中各元器件的作用,并进行分析和计算; (2) RR 等逻辑运算指令、SUBB 等算术运算指令和 MOVC 查表指令; (3) 按键扫描并处理	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过超限报警模块的学习,掌握常用的报警电路的设计方法,会应用比较大小算法,设计完成设置的拓展要求	
电动车调速系统设计与调试	模数转换应用	A/D 转换原理及应用设计	调速信号采集模块	(1) 并行 A/D 转换; (2) 串行 A/D 转换	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过调速信号采集的学习,掌握 A/D 转换的原理及应用方法,设计完成设置的拓展要求	28
	电机驱动应用	电机驱动电路的设计、软件产生 PWM 信号的设计	转速控制模块	(1) 直流电机驱动; (2) PWM 信号产生原理	(1) Keil、Proteus 软件; (2) PC 机; (3) 单片机实训开发板; 通过转速控制的学习,掌握直流电机驱动方法和 PWM 信号生成设计方法,设计完成设置的拓展要求	

执笔人：林 斐

# 《智能电子产品设计与制作》课程标准

课程代码：0902023

建议课时数：150

学分：10

适用专业：应用电子技术

先修课程：微控制器应用

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《智能电子产品设计与制作》是应用电子技术专业的必修课程，为专业主干课程。该课程是针对电子行业的电子产品开发技术员岗位从事电子产品开发的方案设计、硬件电路设计与安装调试、软件设计与调试、整机性能测试等典型工作任务进行分析，归纳总结出来的。

本课程是在学生已学习了《电子电路调试与应用》、《电子产品生产工艺与管理》、《微控制器应用》课程基础上开设，其后续课程为学生《顶岗实习》和《毕业设计》。

### （二）设计思路

（1）根据完成智能电子产品开发岗位工作任务所需的能力要求，作为课程内容选取的依据。智能电子产品开发技术员岗位从事电子产品开发的任务分析、方案设计、硬软件设计、整机测试及技术文件编写等工作任务，因此本课程选取智能电子产品方案设计，单片机的人机接口、A/D 接口、电机控制接口设计，电子产品技术指标的测试及技术文件编写等知识和技能的内容。

（2）选择企业真实产品，作为学习载体。为使本课程的教学能更好地体现工学结合，学习和生产实际相结合，本课程选取了智能电子钟、电子秤和电动车控制器三个真实产品作为学习载体。

（3）基于电子产品开发工作过程，对教学内容进行整合、序化。本课程的教学过程根据电子产品开发的工作过程，每个项目从电子产品开发的任务分析、方案设计、案例学习、硬软件设计、整机测试到技术文件编写的顺序进行教学。

（4）建立与企业真实环境相一致的电子产品开发实训室。建立与企业真实环境相一致的智能电子产品开发实训室，配置与真实电子产品设计与制作相一致的工具、软件开发平台进行教学，如通用编程器、仿真器、示波器、万用表、仿真软件等。

## 二、课程目标

### （一）总目标

通过本课程的学习，使学生能分析电子产品功能与技术指标，能根据任务的要求进行方案设计，能熟练使用设计平台、开发工具进行软硬件设计，能按劳动保护与环境保护的要求进行硬件电路设计与安装调试，对产品进行参数、技术指标的测试，具有强烈的团队协作、语言表达、责任心等意识。

### （二）课程具体能力目标

#### 1. 专业能力目标

- （1）能分析、阅读设计任务书，细化电子产品的功能和技术指标；
- （2）能按经济与生态的要求制订产品设计方案；
- （3）能做好电子产品开发所需仿真软件、仿真器、编程器、示波器等的工作；
- （4）能正确选用元器件，进行接口电路设计和电路图绘制；
- （5）能正确使用焊接工具、仪器仪表进行硬件电路安装与调试
- （6）能使用开发平台进行单片机程序的设计和调试。

#### 2. 方法能力目标

- （1）能根据工作任务的需要使用各种信息媒体，独立收集资料，包括英文资料；
- （2）能根据工作任务的目标要求，制定工作计划，有步骤地开展工作；
- （3）能分析工作中出现的问题并提出解决的方法；
- （4）能自主学习新知识、新技术，应用到工作中。

#### 3. 社会能力目标

- （1）具有良好的社会责任感、工作责任心，能主动参与到工作中；
- （2）具有团队协作精神，能主动与他人合作、与他人交流和协商；
- （3）具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作；
- （4）具有良好的语言表达能力，能有条理地表达自己的思想、态度和观点。

## 三、课程内容和要求

为使学生掌握智能电子产品设计的基本知识与技能，本课程通过智能电子钟设计与制作、电子秤设计与制作及电动车控制器设计与制作三个教学单元，采用“行动导向”教学。课程内容结构与要求如表 1 所示。

表 1 课程内容结构与要求表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
1	智能电子钟的设计与制作	电子钟	(1) 智能电子钟的功能； (2) 智能电子钟的技术参数； (3) LED 显示原理； (4) 键盘扫描原理； (5) 时钟芯片的工作原理； (6) 键盘、显示接口电路设计； (7) 时钟芯片接口电路设计； (8) 键盘、显示接口程序设计； (9) 时钟芯片接口程序设计； (10) 功能和技术指标测试方法	(1) 能分析智能电子钟的功能和技术要求； (2) 能按照引导问题完成智能电子钟设计方案的制订； (3) 能结合给定的显示接口案例学习，进行智能电子钟的显示接口电路设计和程序设计； (4) 能结合给定的键盘接口案例学习，进行智能电子钟的键盘接口电路设计和程序设计； (5) 能根据所选用的时钟芯片相关资料，进行时钟芯片接口电路设计和程序设计； (6) 能按照智能电子钟的功能和技术要求，进行 PCB 板图的规划和设计； (7) 能按照劳动保护、环保的要求进行智能电子钟整机装配与调试； (8) 能够整理设计文档，编写智能电子钟的使用说明书	60
2	电子秤设计与制作	电子秤	(1) 电子秤的类型、用途； (2) 常用功能、技术指标； (3) 国家计量标准； (4) 电子秤的结构； (5) 电子秤的工作原理； (6) 称重传感器性能指标； (7) A/D 主要性能指标； (8) A/D 接口电路； (9) A/D 采样程序； (10) 人机接口电路； (11) 数据处理技术； (12) 软件编程； (13) 整机测试方法	(1) 能分析给定的电子秤功能和技术要求，并通过查阅资料、到校外基地调研确定电子秤的详细功能和技术要求； (2) 能细化引导问题，并按照引导问题，通过小组协作完成电子秤设计方案的制订； (3) 能结合传感器的相关资料，进行电子秤测量电路的设计； (4) 能结合 A/D 转换器相关知识的学习，进行电子秤 A/D 接口电路设计和程序设计； (5) 能根据确定的电子秤功能和技术要求，进行电子秤的显示接口和键盘接口设计； (6) 能按照电子秤的结构、装配的技术要求，进行 PCB 板图的规划和设计； (7) 能按照劳动保护、环保的要求进行电子秤整机装配与调试； (8) 能够整理设计文档，编写电子秤的使用说明书	50



续表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
3	电动车控制器设计与制作	电动车控制器	(1) 控制器的功能; (2) 控制器的技术参数; (3) 直流电机调速原理; (4) 控制器的基本结构; (5) 功率 MOSFET 技术指标; (6) 调速转把的原理; (7) MOSFET 驱动电路分析与应用; (8) PWM 程序的设计; (9) 功能和技术指标测试方法	(1) 能分析给定的电动车控制器功能和技术要求,并通过查阅资料、到校外基地调研确定电动车控制器的详细功能和技术要求; (2) 能提出完成方案设计所需的引导问题; (3) 能通过查阅资料,在老师的指导下独立完成方案设计; (4) 能结合直流电动机调速控制的案例学习,进行电动车调速接口电路的设计; (5) 能按照电动车控制器安装的要求,进行 PCB 板图的规划和设计; (6) 能按照劳动保护、环保的要求进行电动车控制器整机装配与调试; (7) 能够整理设计文档,编写电动车控制器的使用说明书	40

四、实施建议

(一) 教材选用与编写

本课程所用的教材,在内容和结构上必须体现电子产品设计与制作的工作过程,并能适行动导向教学的要求。推荐教材:《单片机应用系统设计与制作》,马汝星主编,人民邮电出版社。

(二) 教学建议

本课程中每个训练项目都是一个完整的单片机应用产品开发过程。由训练入手引入相关知识和理论,通过技能训练引出相关概念、硬件设计与编程技巧,体现“做中学、学中练”的教学思路。

为了实现课程的教学目标,本课程采用分组教学,一般选择 3~4 人一组,并设组长一名。因此教师在教学前必须了解班级学生的学习情况,在教学中应该准备好教案、教学案例、学习任务书、评分标准等内容。学生在学习本课程时要准备好基本学习工具、U 盘、学习资料。

(三) 教学基本条件

1. 对专业教师的要求

(1) 熟练掌握单片机应用技术;

- (2) 熟悉多种开发工具的使用;
- (3) 具有电子产品装配与调试的技能;
- (4) 掌握整机性能检验方法;
- (5) 课内主讲教师必须具备现场实际工作经历 2 年以上或实践指导教学 3 年以上;
- (6) 具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力。

## 2. 对学习场地、设施的要求

理实一体化教室,可容纳 10 组学生,每组配置设备工具如下:

- (1) PC 机: 每组二台,配 PCB 板设计软件、仿真软件。
- (2) 编程器: 每组一只。
- (3) 万用表: 每组一只。
- (4) 常用焊接、装配工具: 每组一套。

## (四) 课程资源的开发与利用

### 1. 充分利用教材资源

本课程所使用的《单片机应用系统设计与制作》教材,较为系统地列举了学习相关知识所需的学习案例,教师在教学过程中应充分地利用这些资源进行教学。

### 2. 开发并利用课程网站资源

《智能电子产品设计与制作》课程学习网站为教学提供了授课计划、教学课件、学习载体的相关资料、专业知识与技能的学习案例等资源。教师在教学中较好地加以利用,并结合教学过程不断进行补充。

课程网址: <http://jpkc1.jhc.cn/aspnet/zncp2>

### 3. 利用合作企业产品案例资源

充分利用教师下企业锻炼、指导学习生产实习的机会,收集相关企业产品的资料,充实到课程案例库中。

## 五、教学评价

本课程主要以过程考核为主,考核涵盖项目任务全过程,主要从任务分析、方案设计等四个方面来进行考核,

考核的指导思想:在考核学生专业能力的同时,着重考核学生学习的态度、学习方法以及学生的职业素质,以促进学生全面职业能力、职业素质的养成。

学生的学习考核采用过程评价方式,由个人评价、小组评价和老师评价三部分组成。考核方式及分值分配见表 2。

表 2 考核方式及分值分配表

内容	考核形式	分值
学习情境 1：智能电子钟设计与制作	个人评价	25
学习情境 2：电子秤设计与制作	小组评价	35
学习情境 3：电动车控制器设计与制作	指导教师评价	40
	答辩组教师评价	
合计		100

每个学习情境由个人评价（20%）、小组评价（10%）、指导教师评价（40%）、答辩组教师评价（30%）4 个部分构成。

个人评价，是指学生对自己和组内其他同学在工作中的表现进行评价。个人评价表如表 3 所示。

表 3 个人评价表

行为表现	分值			
	学生 1	学生 2	学生 3	学生 4
能耐心地帮助别人				
对工作任务能提出自己的想法和建议				
具有工作的计划性				
具有组织和管理能力，能促进各成员都参与小组工作				
能认真听取、采纳他人的意见				
熟悉情况并能据理维护意见				
积极地有兴趣地参与工作				
善于灵活地应对和处理矛盾				
坦诚地在小组中讨论“失利”				
宽容别人的意见和建议				
合计				

评分标准：

- 0 表示该项能力特征“根本不具备”；
- 1 表示该项能力特征“稍微具备”；
- 2 表示该项能力特征“相当程度上具备”；
- 3 表示该项能力特征“比较显著地具备”；
- 4 表示该项能力特征“充分具备”。

小组评价，是指各小组集体讨论后对本班各小组就相互合作、交流、完成产品的功能与工艺等内容进行评价。小组评价表表 4 所示。

表 4 小组评价表

行为表现	分值									
	第一组	第二组	第三组	第四组	第五组	第六组	第七组	第八组	第九组	第十组
能耐心地帮助别人										
能认真听取、采纳他人的意见										
善于灵活地应对和处理矛盾										
工作的规范性										
方案设计合理性										
样机的功能先进										
样机的经济性高										
样机工艺水平好										
学习汇报条理性好										
合计										

评分标准：

- 0 表示该项能力特征“根本不具备”，或完成的结果根本不符合要求；
- 1 表示该项能力特征“稍微具备”，或完成的结果与要求有较大的距离；
- 2 表示该项能力特征“相当程度上具备”，或完成的结果基本上符合要求；
- 3 表示该项能力特征“比较显著地具备”，或完成的结果符合要求；
- 4 表示该项能力特征“充分具备”，或创新性完成任务。

指导教师评价，是指老师对学生完成的每个学习性工作任务的阶段性成果进行评价。见表 5 学习情境 1 指导教师评价表、表 6 学习情境 2 指导教师评价表、表 7 学习情境 3 指导教师评价表。

答辩组教师评价，是指由本课程组教师（含兼职教师）组成的答辩小组对学生完成每个产品的功能、技术指标、经济指标及产品工艺等内容进行评价。答辩组教师评价表如表 8 所示。

表 5 学习情境 1 指导教师评价表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
任务分析（15%）	资料收集	5%	能全面地提出需要学习和解决的问题，收集的学习资料较多	能提出需要学习和解决的问题，收集的学习资料较多	比较笼统地提出一些需要学习和解决的问题，收集的学习资料较少	
	任务分析	10%	能根据产品用途确定功能和技术指标。产品选型实用性强	能根据产品用途确定功能和技术指标。产品选型实用性强	能根据产品用途确定功能和技术指标	

续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
方案设计 （20%）	系统结构	7%	系统结构清楚，信号表达正确，符合功能要求			
	器件选型	8%	主要器件的选择论证充分，能够满足功能和技术指标的要求，按键设置合理，操作简便	主要器件的选择能够满足功能和技术指标的要求，按键设置合理	主要器件的选择能够满足功能和技术指标的要求	
	方案汇报	5%	PPT 简洁、美观，信息量丰富，汇报条理性好，语言流畅	PPT 简洁、美观，内容充实，汇报语言流畅	有 PPT，能较好表达方案内容	
详细设计 与制作 （40%）	硬件设计	10%	单片机引脚分配合理，电路设计正确，元件布局合理、美观，线路板走线合理	单片机引脚分配合理，电路设计正确，元件布局合理、线路板走线合理	单片机引脚分配合理，电路设计正确，元件布局合理	
	硬件安装	8%	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，焊接工艺好，工作环境整洁	元件布局合理，符合结构和电子产品规范的要求	元件布局合理，符合电子产品规范的要求	
	程序设计	12%	程序模块划分正确，单片机资源分配合理，流程图符合规范、标准，程序结构清晰，内容完整			
	程序调试	5%	程序调试步骤清楚、目标明确，有调试方法的描述。调试过程记录完整、有分析。结果正确	程序调试有步骤、有目标，有调试方法的描述，调试过程记录完整。结果正确	程序调试有步骤、有目标。调试过程有记录。结果正确	
	开发工具	5%	编程平台、仿真器、编程器的使用熟练	能使用编程平台、仿真器、编程器		
技术文档 （15%）	使用说明书	10%	说明书内容完整，文字表达简单、易懂。对可能出现问题有说明	说明书内容完整，文字表达清楚。对可能出现问题有说明	说明书结构完整，文字表达通顺	
	设计资料	5%	设计资料完整，编排顺序符合规定，有目录			
学习汇报（10%）		10%	能反思学习过程，认真总结学习经验	能客观总结整个学习过程的得与失		
合计						

表 6 学习情境 2 指导教师评价表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A (1.0)	B (0.8)	C (0.6)	
任务分析 (10%)	资料收集	5%	资料丰富, 与电子秤设计内容相关度高, 并能按主题归类整理	资料多, 基本与电子秤设计内容相关, 能很好地分类	有电子秤设计相关的资料, 能够基本解决引导问题	
	任务分析	5%	功能强, 实用性强, 符合高用电子秤的标准	功能较强, 有实用性, 技术指标符合需要	功能一般, 完成基本功能, 有指标要求	

续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
方案设计（15%）	系统结构	4%	系统结构清楚，信号表达正确，符合功能要求			
	元器件选型	6%	主要器件的选择合理，性价比高，能够满足功能和技术指标的要求	主要器件的选择，能够满足功能和技术指标的要求，有货源渠道		
	方案汇报	5%	PPT 简洁、美观，信息量丰富，汇报条理性好，语言流畅	PPT 简洁、美观，内容充实，汇报语言流畅	有 PPT，能较好表达方案内容	
电路设计（12%）	电路设计	12%	元器件选用合理，元件布局合理、美观，符合结构和电子产品规范的要求	元器件选用正确，元件布局合理，符合结构和电子产品规范的要求	元器件选用基本正确，能保证功能的实现。元件布局符合产品规范的要求	
硬件电路装调（10%）	计划	5%	硬件电路装调有周详的计划、步骤清楚，完成的目标明确	硬件电路装调有计划、有步骤，完成的目标明确		
	安全	3%	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，妥善保管，工作过程不影响他人安全			
	环保	2%	材料使用节约，不浪费，保持工作环境整洁，废弃物按规定存放	材料使用节约，不浪费，保持工作环境整洁		
程序设计 与调试（20%）	设计规划	5%	程序模块划分正确，各模块间的数据关系清楚，单片机资源分配合理	程序模块划分正确，各模块间的整体关系清楚，对单片机资源进行分配	正确划分程序模块	
	程序流程	8%	流程图符合规范、标准，程序结构清晰，内容完整，能清楚表达设计思想	流程图符合规范、标准，程序结构正确，内容基本完整，较好表达设计思想	流程图符合规范、标准，程序结构正确，能表达设计思想	
	程序调试	5%	调试计划周详、步骤清楚，目标明确，调试方法正确。过程记录完整、有分析	调试计划周详、有步骤，有目标，有调试方法的描述，过程记录完整	程序调试有计划、有目标。调试过程有记录	
	开发工具	2%	编程平台、仿真器、编程器的使用熟练	能使用编程平台、仿真器、编程器		
测试（7%）	资料	3%	测试计划详细，记录完整清楚	测试计划完整，过程记录清楚	测试有计划，有过程记录	
	完成情况	4%	达到设计所规定的功能和技术指标	基本达到设计所规定的功能和技术指标		
技术文档（6%）	使用说明	4%	说明书内容完整，文字表达简单、易懂。对可能出现问题有说明	说明书内容完整，文字表达清楚。对可能出现为题有说明	说明书结构完整，文字表达通顺	
	设计资料	2%	设计资料完整，编排顺序符合规定，有目录			

续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A (1.0)	B (0.8)	C (0.6)	
学习体会 (10%)		10%	作品的特点描述到位，能深刻总结学习过程经验教训	作品的特点描述到位，学习过程总结到位	作品的特点描述到位，有学习过程总结	
协作 (10%)		10%	分工明确、工作目标清楚。能积极开展讨论，讨论主题清楚，讨论有记录和总结。小组成员齐心协力	学习过程有分工、有目标。能及时开展讨论，讨论有记录和总结	学习过程有分工、有目标。有讨论记录和总结	
合计						

表 7 学习情境 3 指导教师评价表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
任务分析 （10%）	资料收集	7%	资料丰富，与电动车控制器设计内容相关度高，并能按主题归类整理	资料多，基本与电动车控制器设计内容相关，能很好地分类	有电动车控制器设计相关的资料，能够基本解决引导问题	
	任务分析	3%	功能强，实用性强，符合高用电动车控制器的标准	功能较强，有实用性，技术指标较高	功能一般，完成基本功能符合称重的要求	
方案设计 （15%）	引导问题	5%	能提出有针对性的问题，提出的问题与实际情况相符，并能主动解决	能提出相应的问题，提出的问题与实际情况相符，并能很好解决	能提出相应的问题，提出的问题与实际情况相符，能在老师的指导下解决	
	系统结构	3%	系统结构清楚，信号表达正确，符合功能要求			
	器件选型	4%	主要器件的选择合理，性价比比高，能够满足功能和技术指标的要求	主要器件的选择，能够满足功能和技术指标的要求，有货源渠道		
	方案汇报	3%	PPT 简洁、美观，信息量大，汇报条理性好，语言流畅	PPT 简洁、美观，内容充实，汇报语言流畅	有 PPT，能较好表达方案内容	
电路设计 （10%）	电路设计	10%	元器件选用合理，元件布局合理、美观，符合结构和电子产品规范的要求	元器件选用正确，元件布局合理，符合结构和电子产品规范的要求	元器件选用基本正确，能保证功能的实现。元件布局符合产品规范的要求	
硬件电路 装调 （10%）	计划	4%	硬件装调有周详的计划、步骤清楚，完成的目标明确	硬件电路装调有计划、有步骤，完成的目标明确		
	安全	3%	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，妥善保管，工作过程不影响他人安全			
	环保	3%	材料使用节约，工作环境整洁，废弃物按规定存放	材料使用节约，不浪费，保持工作环境整洁		

续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A (1.0)	B (0.8)	C (0.6)	
程序设计 与调试 (12%)	设计 规划	4%	程序模块划分正确, 各模块间的数据关系清楚, 单片机资源分配合理	程序模块划分正确, 各模块间的整体关系清楚, 对单片机资源进行分配	正确划分程序模块	
	程序 流程	3%	流程图符合规范、标准, 程序结构清晰, 内容完整, 能清楚表达设计思想	流程图符合规范、标准, 程序结构正确, 内容基本完整, 能较好表达设计思想	流程图符合规范、标准, 程序结构正确, 能表达设计思想	
	程序 调试	4%	调试计划周详、步骤清楚, 目标明确, 调试方法正确。过程记录完整、有分析	调试计划周详、有步骤, 有目标, 有调试方法的描述, 过程记录完整	程序调试有计划、有目标。调试过程有记录	
	开发 工具	1%	编程平台、仿真器、编程器的使用熟练	能使用编程平台、仿真器、编程器		
测试 (7%)	资料	3%	测试计划详细, 记录完整清楚	测试计划完整, 过程记录清楚	测试有计划, 有过程记录	
	完成 情况	4%	达到设计所规定的功能和技术指标	基本达到设计所规定的功能和技术指标		
技术文档 (6%)	使用 说明书	4%	说明书内容完整, 文字表达简单、易懂。对可能出现问题有说明	说明书内容完整, 文字表达清楚。对可能出现问题有说明	说明书结构完整, 文字表达通顺	
	设计 资料	2%	设计资料完整, 编排顺序符合规定, 有目录			
创新 (10%)		10%	作品有创新点, 基本实现	有创新点, 已实现一部分		
学习体会 (10%)		10%	作品的特点描述到位, 学习过程总结到位	作品的特点描述到位, 有学习过程总结		
协作 (10%)		10%	学习过程分工合理, 及时开展讨论, 有记录和总结	学习过程有分工、有目标。有记录和总结		
合计						

表 8 答辩组教师评价表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
设计方案 （20%）	功能与技术 指标	5%	功能与技术指标合理，实用性 强，有创新性	功能与技术指标合理，实用性强		
	系统结构	7%	系统结构清楚，信号表达正确，符合功能要求			
	元器件选型	8%	主要器件的选择能满足功能 和技术指标的要求，性价比高	主要器件的选择能满足 功能和技术指标的要求	器件选型有问题，对 完成技术指标有影响	



续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
功能与技 术指标 （45%）	功能	15%	达到设计所规定的功能	基本达到设计所规定的功能	功能不够完善	
	技术指标	20%	达到设计所规定的技术指标	达到设计所规定的技术指标	技术指标一规定有差距	
	创新	10%	创新点实用性强	有创新		
整机工艺 （20%）	布局、装配工艺	20%	元器件布局合理，美观，符合结构和电子产品规范要求。整机安装工艺水平高	元器件布局合理，符合结构和电子产品规范的要求。整机安装工艺好	元器件布局基本合理，符合电子产品规范的要求，整机工艺一般	
技术资料 （15%）	使用说明	8%	说明书内容完整，文字表达简单、易懂，对可能出现问题有说明	说明书内容完整，文字表达清楚。对可能出现问题有说明	说明书结构完整，文字表达通顺	
	设计资料	7%	设计资料完整，编排顺序符合规定，有目录。排版质量较高	设计资料基本完整，编排顺序符合规定，排版较好		
合计						

六、学习情境设计

本课程所对应的 3 个学习情境的具体要求见表 9、表 10 和表 11。

表 9 智能电子钟设计与制作学习情境表

学习情境 1：智能电子钟设计与制作		学时：60
项目目标	(1) 能分析智能电子钟的功能和技术要求； (2) 能按照引导问题完成智能电子钟设计方案的制订； (3) 能结合给定的显示接口案例学习，进行智能电子钟的显示接口电路设计和程序设计； (4) 能结合给定的键盘接口案例学习，进行智能电子钟的键盘接口电路设计和程序设计； (5) 能根据所选用的时钟芯片相关资料，进行时钟芯片接口电路设计和程序设计； (6) 能按照智能电子钟的功能和技术要求，进行 PCB 板图的规划和设计； (7) 能按照劳动保护、环保的要求进行智能电子钟整机装配与调试； (8) 能够整理设计文档，编写智能电子钟的使用说明书	
项目任务	(1) 任务一 智能电子钟的设计任务分析； (2) 任务二 智能电子钟的方案设计； (3) 任务三 智能电子钟的软、硬件设计； (4) 任务四 智能电子钟的整机测试与技术文件编写	
教师知识与能力要求	(1) 能分析电子产品设计任务书； (2) 熟悉智能电子钟的工作原理； (3) 熟练掌握单片机应用技术； (4) 熟悉多种显示器的选型及接口设计； (5) 熟悉多种开发工具的使用； (6) 具有电子产品装配与调试的技能； (7) 掌握整机性能检验方法	

学生知识与能力准备		(1) 具备识读电路原理图的能力； (2) 能进行简单电路的分析； (3) 认识常用电子元器件并掌握其好坏的检测方法； (4) 具备基础的印制电路板设计与制作能力； (5) 具备单片机的基础知识； (6) 具有一定的美学知识		
教学材料		元器件、教学资料、项目实施手册		
使用工具		PC 机、编程器、万用表、常用焊接、装配工具		
步骤	工作过程	教学内容	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、查阅资料	分析任务、资料收集	引导文	4
2. 计划与决策	制订设计方案	(1) 确定智能电子钟的基本结构； (2) 选择显示器件及显示内容； (3) 确定键盘功能； (4) 制订学习计划和工作计划	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动； (4) 演讲法	8
3. 实施	硬件设计、软件设计、 安装与调试、技术文档编写与归档	(1) 显示接口的案例学习； (2) 键盘接口的案例学习； (3) 时钟芯片接口案例学习； (4) 智能电子钟的仿真设计； (5) 智能电子钟的原理图设计和 PCB 板设计； (6) 智能电子钟的整机装配与调试； (7) 编写智能电子钟的使用明书； (8) 文档资料归档	(1) 引导文； (2) 案例教学； (3) 任务驱动； (4) 仿真学习； (5) 实验法	44
4. 检查与评估	样机演示与总结	(1) 功能、技术指标检查； (2) 学生学习过程自评； (3) 老师评价	演讲法	4

表 10 电子秤设计与制作学习情境表

学习情境 1：电子秤设计与制作		学时：50
项目目标	(1) 能分析给定的电子秤功能和技术要求，并通过查阅资料、到校外基地调研确定电子秤的详细功能和技术要求； (2) 能细化引导问题，并按照引导问题，通过小组协作完成电子秤设计方案的制订； (3) 能结合传感器的相关资料，进行电子秤测量电路的设计； (4) 能结合 A/D 转换器相关知识的学习，进行电子秤 A/D 接口电路设计和程序设计； (5) 能根据确定的电子秤功能和技术要求，进行电子秤的显示接口和键盘接口设计； (6) 能按照电子秤的结构、装配的技术要求，进行 PCB 板图的规划和设计； (7) 能按照劳动保护、环保的要求进行电子秤整机装配与调试； (8) 能够整理设计文档，编写电子秤的使用说明书	
项目任务	(1) 任务一 电子秤的设计任务分析； (2) 任务二 电子秤的方案设计； (3) 任务三 电子秤的软、硬件设计； (4) 任务四 电子秤的整机测试与技术文件编写	

教师知识与能力要求		(1) 能分析电子产品设计任务书； (2) 熟悉智能电子钟的工作原理； (3) 熟练掌握单片机应用技术； (4) 熟悉多种显示器的选型及接口设计； (5) 熟悉多种开发工具的使用； (6) 具有电子产品装配与调试的技能； (7) 掌握整机性能检验方法		
学生知识与能力准备		(1) 同学习情境 1； (2) 具备方案设计的基本知识； (3) 能进行人机接口设计； (4) 具备初步的技术文档编写能力		
教学材料		元器件、教学资料、项目实施手册		
使用工具		PC 机、编程器、万用表、常用焊接、装配工具		
步骤	工作过程	教学内容	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、查阅资料	分析任务、资料收集、到企业实习与调研	引导文	4
2. 计划与决策	制订设计方案	(1) 设计方案的制订； (2) 设计方案的汇报与点评； (3) 确定学习计划和工作计划	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动； (4) 演讲法	8
3. 实施	硬件设计、软件设计、安装与调试、技术文档编写与归档	(1) 称重传感器的选型及应用； (2) A/D 转换器的接口设计； (3) 电子秤的原理图设计和 PCB 板设计； (4) 电子秤的整机装配与调试； (5) 电子秤的使用说明书编写； (6) 文档资料整理与归档	(1) 引导文； (2) 案例教学； (3) 任务驱动； (4) 仿真学习； (5) 实验法	34
4. 检查与评估	样机演示与总结	(1) 功能、技术指标检查； (2) 学生学习过程自我评价； (3) 小组互评； (3) 老师评价	演讲法	4

表 11 电动车控制器设计与制作学习情境表

学习情境 1：电动车控制器设计与制作		学时：40
项目目标	(1) 能分析给定的电动车控制器功能和技术要求，并通过查阅资料、到校外基地调研确定电子秤的详细功能和技术要求； (2) 能提出完成方案设计所需的引导问题； (3) 能通过查阅资料，在老师的指导下独立完成方案设计； (4) 能结合直流电动机调速控制的案例学习，进行电动车调速接口电路的设计； (5) 能按照电子车控制器安装的要求，进行 PCB 板图的规划和设计； (6) 能按照劳动保护、环保的要求进行电动车控制器整机装配与调试； (7) 能够整理设计文档，编写电动车控制器的使用说明书	

续表

项目任务		(1) 任务一 电动车控制器的设计任务分析； (2) 任务二 电动车控制器的方案设计； (3) 任务三 电动车控制器的软、硬件设计； (4) 任务四 电动车控制器的整机测试与技术文件编写		
教师知识与能力要求		(1) 能分析电子产品设计任务书； (2) 熟悉智能电子钟的工作原理； (3) 熟练掌握单片机应用技术； (4) 熟悉多种显示器的选型及接口设计； (5) 熟悉多种开发工具的使用； (6) 具有电子产品装配与调试的技能； (7) 掌握整机性能检验方法； (8) 熟悉直流电动机调试系统设计		
学生知识与能力准备		(1) 同学习情境 1 和学习情境 2； (2) 具备方案设计的基本能力； (3) 能进行基本的 A/D 接口电路设计和程序设计； (4) 具备技术文档编写能力		
教学材料		元器件、教学资料、项目实施手册		
使用工具		PC 机、编程器、万用表、常用焊接、装配工具		
步骤	工作过程	教学内容	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、查阅资料	分析任务、资料收集、到企业实习与调研	引导文	4
2. 计划与决策	制订设计方案	(1) 设计方案的制订； (2) 设计方案的汇报与点评； (3) 确定学习计划和工作计划	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动； (4) 演讲法	8
3. 实施	硬件设计、软件设计、安装与调试、技术文档编写与归档	(1) MOSFET 基本原理及应用； (2) 电动车控制器的原理图设计和 PCB 板设计； (3) 电动车控制器的程序设计与调试； (4) 电动车控制器的整机装配与调试； (5) 电动车控制器的使用说明书编写； (6) 文档资料整理与归档	(1) 引导文； (2) 案例教学； (3) 任务驱动； (4) 仿真学习； (5) 实验法	24
4. 检查与评估	样机演示与总结	(1) 功能、技术指标检查； (2) 学生学习过程自我评价； (3) 小组互评； (4) 老师评价	演讲法	4

执笔人：马汝星

# 《电子产品检测》课程标准

课程代码：0902076

建议课时数：60

学分：4

适用专业：应用电子技术

先修课程：电气系统规划与实施、电子电路调试与应用、电子产品制图与制板、电子产品生产工艺与管理

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《电子产品检测》是应用电子技术专业的专业必修课程，为专业主干课程。该课程是针对电子行业的品质检验员岗位从事产品检测、检测设备保养与校准、检测结果分析、检测报告撰写等典型工作任务进行分析、归纳总结出来的学习领域。

本课程是在学生已学习了《电气系统规划与实施》、《电子电路调试与应用》、《电子产品制图与制板》、《电子产品生产工艺与管理》课程基础上开设，其后续课程为《电子产品维修》、《智能电子产品设计与制作》。

### （二）设计思路

型式试验是为了批准产品的设计所进行的检验。它是新产品鉴定中必不可少的一个组成部分，只有通过型式试验后该产品才能正式投入生产。本课程选取在产品的设计过程中为了验证产品是否满足相关技术规范的要求，所做的型式试验的项目作为本课程内容。

本课程根据型式试验的典型工作任务要求，设计了 3 个学习情境：环境承受能力检验、防触电保护检验、电磁兼容能力检验。其中环境承受能力检验包括高温、低温、交变湿热、盐雾腐蚀、电磁扫频振动五项检验子任务；防触电保护检验包括绝缘电阻、泄漏电流、电气强度、接地电阻四项检验子任务；电磁兼容能力检验包括静电放电抗扰度、浪涌（冲击）抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、周波跌落抗扰度、工频磁场抗扰度五项检验子任务。每个项目参照国家标准进行检验，主要针对学生对标准的解读应用能力、检验操作能力、检验设备维护与校准能力、检验结果分析能力、检验报告编写能力的培养。

## 二、课程目标

### （一）总目标

本课程的实施，有助于培养具有较高素养的电子产品检验人员，使学生能正确解读和应用各种测试标准；能根据设备使用说明书完成检验操作；能维护和校准检验设备（仪器）；能对检验结果做出合理的分析；能编写符合规范的检验报告。此外，还培养学生的团队协作精神、语言表达能力和强烈的责任心。

### （二）课程具体能力目标

#### 1. 专业能力目标

- （1）能正确解读各种检验标准；
- （2）能使用常用仪器仪表和检测设备；
- （3）能正确理解各项检验项目的含义；
- （4）能完成电子产品关于环境承受能力、防静电保护和电磁兼容能力的测试；
- （5）能完成检验结果的统计、分析；
- （6）能撰写符合规范的检测报告。

#### 2. 方法能力目标

- （1）能根据工作任务的需要使用各种信息媒体，独立收集资料，包括英文资料；
- （2）能根据工作任务的目标要求，制定工作计划，有步骤地开展工作；
- （3）能分析工作中出现的问题、并提出解决的方法；
- （4）能自主学习新知识、新技术，应用到工作中。

#### 3. 社会能力目标

- （1）具有良好的社会责任感、工作责任心，能主动参与到工作中；
- （2）具有团队协作精神，能主动与他人合作、与他人交流和协商；
- （3）具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作；
- （4）具有良好的语言表达能力，能有条理地表达自己的思想、态度和观点；
- （5）能遵守劳动纪律，爱护工具、设备，安全文明操作；
- （6）能严格执行检验规范、工艺规程和作业指导书，保证检验质量。

## 三、课程内容和要求

为使学生掌握电子产品检测的基本知识与技能，本课程通过环境承受能力检验、防触电保护检验、电磁兼容能力检验 3 个学习情境，采用“行动导向”教学法。课程内容结构与要

求如表 1 所示。

表 1 《电子产品检测》课程内容结构与要求

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
1	环境承受能力检验	电能表	(1) 电工电子产品基本环境试验规程—GB/T 2423 系列标准； (2) 环境承受能力检验项目的内容； (3) 高、低温交变湿热实验设备的操作规程； (4) 盐雾腐蚀实验设备的操作规程； (5) 电磁扫频振动设备的操作规程； (6) 检验结果分析； (7) 检验报告撰写	(1) 能理解环境承受能力检验项目要求（高低温、湿热、盐雾、振动）； (2) 能完成高、低温交变湿热检验实验； (3) 能完成盐雾检验实验； (4) 能完成振动检验实验； (5) 能完成检验结果分析； (6) 能完成检验报告	15
2	防触电保护检验	电能表	(1) 电子产品安全性能检验标准； (2) 安全性能测试项目的内容； (3) 绝缘电阻检测的方法； (4) 泄漏电流检测的方法； (5) 电气强度检测的方法； (6) 接地电阻检测的方法； (7) 检验结果分析； (8) 检验报告撰写	(1) 能理解防触电保护检测项目的要求（绝缘电阻、泄漏电流、电气强度、接地电阻）； (2) 能完成绝缘电阻检测； (3) 能完成泄漏电流检测； (4) 能完成电气强度检测； (5) 能完成接地电阻检测； (6) 能完成各类检测报告	20
3	电磁兼容能力检验	电能表	(1) 电磁兼容能力检测项目的国家标准； (2) 静电放电抗扰度检测方法步骤； (3) 浪涌（冲击）抗扰度检测方法步骤； (4) 电快速瞬变脉冲群抗扰度检测方法步骤； (5) 周波跌落抗扰度检测方法步骤； (6) 工频磁场抗扰度检测方法步骤； (7) 检测结果分析； (8) 检测报告撰写	(1) 能理解给定产品的电磁兼容项目及相应标准； (2) 能完成静电放电抗扰度检测； (3) 能完成浪涌（冲击）抗扰度检测； (4) 能完成电快速瞬变脉冲群抗扰度检测； (5) 能完成周波跌落抗扰度检测； (6) 能完成工频磁场抗扰度检测； (7) 能完成各类检测报告	25

四、实施建议

（一）教材选用与编写

教材选用该课程教学团队按照工作过程系统化要求编写的《电子产品检测》自编讲义。该讲义充分体现学习领域课程设计思想，以真实产品的检验过程为内容，具有可操作性，能

让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力。

（二）教学建议

在教学过程中，为了加强学生实际动手操作的能力，采用任务驱动法教学。教师在讲授必要的知识后，做示范操作，学生分组操作，再讨论总结，最后师生一起评价。每个教学项目都是学生要完成的检验任务，而且都是真实产品的实际检验过程。这样可以提高学生的学习兴趣，激发学生的成就感。

（三）教学基本条件

为保证本课程的正常教学实施，要求主讲教师非常熟悉环境承受能力检验、防触电保护检验、电磁兼容能力检验的整个过程，且具有丰富的教学经验。另外，还需配备几名具有电子产品开发和检验实践经验的兼职教师。本课程学习场地包括一体化教室和电子产品测试中心（包含该课程涉及的所有检验设备）。

（四）课程资源的开发与利用

为了可以让学生课后也能自学相关知识，提升学习效果，建设了《电子产品检验》网络课程，课程网站上涵盖了工作任务单、学习引导文、工作记录单、多媒体课件、实训讲义等丰富的内容。

五、教学评价

本课程考核采用形成性考核方式，即课程的成绩由课程各个学习情境的过程成绩组成，考核内容与分值分布如表 2 所示。

表 2 《电子产品检测》考核内容与分值分布

序号	考核内容	考核标准	分值	得分
1	环境承受能力检验	检验操作能力、仪器校准维护能力、检验结果分析能力、检验报告编写能力、小组团结协作能力、交流能力、解决问题的能力	20	
2	防触电保护检验		30	
3	电磁兼容能力检验		30	
4	平时表现	出勤、学习主动性、服从任务安排、团队合作精神	20	
合 计			100	

各学习情境的考核评价注重学生专业技能的掌握和综合素质的提高，主要评价学生对专业知识掌握的程度以及学生的方法能力和社会能力等综合素质是否提高。

平时表现主要评价学生的出勤、学习主动性、服从任务安排、团队合作精神等方面。



六、学习情境设计

本课程所对应的学习情境的具体要求见表 3～表 5。

表 3 环境承受能力检验学习情境设计

学习情境 1：环境承受能力检验			学时：15
项目目标	(1) 能按引导文要求，制订检验方案； (2) 掌握环境承受能力各检验项目的相关知识； (3) 能完成高温、低温、交变湿热检验； (4) 能完成盐雾腐蚀检验； (5) 能完成电磁扫频振动检验		
项目任务	(1) 任务一 环境承受能力检验任务分析； (2) 任务二 环境承受能力检验方案设计； (3) 任务三 高低温交变湿热、盐雾、振动检验； (4) 任务四 检验结果分析； (5) 任务五 检验报告编写		
教师知识与能力要求	(1) 熟悉电子产品检验的整个过程； (2) 具有电子产品检验的实践经验； (3) 具有丰富的教学经验		
学生知识与能力准备	(1) 能识别电子元器件； (2) 能识读电子电路图、机械图； (3) 具有简单电子电路的分析能力； (4) 具有基本的写作能力； (5) 具有基本的数学知识、英语知识		
教学材料	(1) 任务书； (2) 引导文； (3) 各检验设备的操作规程； (4) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统； (2) 高温、低温、交变湿热试验箱、盐雾腐蚀试验箱、电磁扫频振动台		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、熟悉环境承受能力的检验方法	引导文	2
2. 计划与决策	制订各项检验方案	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动	2
3. 实施	高温、低温、湿热、盐雾、振动实验；检验结果分析； 检验报告编写	任务驱动	8
4. 检查与评估	小组总结、汇报检验结果	(1) 汇报讨论； (2) 答辩法	3

表 4 防触电保护检验学习情境设计

学习情境 2：防触电保护检验			学时：20
项目目标	(1) 能按引导文要求，制订检验方案； (2) 掌握防触电保护检验各检验项目的相关知识； (3) 能完成绝缘电阻检测； (4) 能完成泄漏电流检测； (5) 能完成电气强度检测； (6) 能完成接地电阻检测		
项目任务	(1) 任务一 防触电保护检验任务分析； (2) 任务二 防触电保护检验方案设计； (3) 任务三 绝缘电阻、泄漏电流、电气强度、接地电阻检测； (4) 任务四 检测结果分析； (5) 任务五 检测报告编写		
教师知识与能力要求	(1) 熟悉电子产品检验的整个过程； (2) 具有电子产品检验的实践经验； (3) 具有丰富的教学经验		
学生知识与能力准备	(1) 能识别电子元件； (2) 能识读电子电路图、机械图； (3) 具有简单电子电路的分析能力； (4) 具有基本的写作能力； (5) 具有基本的数学知识、英语知识		
教学材料	(1) 任务书； (2) 引导文； (3) 各检验设备的操作规程； (4) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统； (2) 接地电阻测试仪、电气强度试验仪器、泄漏电流测量仪、绝缘电阻测试仪		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、熟悉防触电保护检验的检验方法	引导文	3
2. 计划与决策	制订检验方案	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动	3
3. 实施	绝缘电阻、泄露电流、电气强度、接地电阻检测；检测结果分析；检测报告编写	任务驱动	11
4. 检查与评估	小组总结、汇报检测结果	(1) 汇报讨论； (2) 答辩法	3

表 5 电磁兼容能力检验学习情境设计

学习情境 3：电磁兼容能力检验			学时：25
项目目标	(1) 能按引导文要求，制订检验方案； (2) 掌握电磁兼容能力检验各检验项目的相关知识； (3) 能完成静电放电抗扰度检测； (4) 能完成浪涌（冲击）抗扰度检测； (5) 能完成电快速瞬变脉冲群抗扰度检测； (6) 能完成周波跌落抗扰度检测； (7) 能完成工频磁场抗扰度检测		
项目任务	(1) 任务一 电磁兼容能力的检验任务分析； (2) 任务二 电磁兼容能力的检验方案设计； (3) 任务三 静电、雷击浪涌、群脉冲、周波跌落、工频干扰检测； (4) 任务四 检测结果分析； (5) 任务五 检测报告编写		
教师知识与能力要求	(1) 熟悉电子产品检验的整个过程； (2) 具有电子产品检验的实践经验； (3) 具有丰富的教学经验		
学生知识与能力准备	(1) 能识别电子元器件； (2) 能识读电子电路图、机械图； (3) 具有简单电子电路的分析能力； (4) 具有基本的写作能力； (5) 具有基本的数学知识、英语知识		
教学材料	(1) 任务书； (2) 引导文； (3) 各检验设备的操作规程； (4) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统； (2) 静电、雷击浪涌、群脉冲、周波跌落、工频干扰检测设备		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、熟悉电磁兼容能力检测项目的相关知识	引导文	5
2. 计划与决策	制订检验方案	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动	3
3. 实施	静电检测、雷击浪涌检测、群脉冲检测、工频干扰检测；检测结果分析；检测报告编写	任务驱动	13
4. 检查与评估	小组总结、汇报检验结果	(1) 汇报讨论； (2) 答辩法	4

执笔人：廖任秀

# 《电子产品维修》课程标准

课程代码：0902015

建议课时数：120

学分：8

适用专业：应用电子技术专业

先修课程：电气系统规划与实施、电子电路调试与应用

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《电子产品维修》是应用电子技术专业的必修课程，在课程体系中是专业主干课程。学习本课程，必须具备电路应用知识；熟悉常用电子元器件的选用，掌握常用电子测量仪器与工具的使用方法，具有简单电子电路的分析判断与故障检测能力。本课程主要是针对电子产品维修人员所从事的电子产品维修、技术服务等典型工作任务进行分析后，结合认知规律及学生职业生涯发展规律，融入家用电子产品维修工（4-07-10-01）职业资格要求，归纳总结出来满足电子产品维修、检测等能力要求而设置的学习领域课程。

本课程是在学生已学习了《电气系统规划与实施》、《电子电路调试与应用》课程基础上开设，其后续课程为《智能电子产品设计与制作》、《顶岗实习》。

### （二）设计思路

按照“以职业活动的工作任务为依据，以项目与任务作为能力培养的载体，以‘教、学、做一体化’为培养手段，用任务达成度来考核技能掌握程度”的基本思路，广泛开展电子行业产业的发展情况调研和工作过程知识的调查与研究，并与行业企业实践专家一起分析了3种典型电子产品生产企业从事电子产品维修岗位的工作任务和所需的职业能力；在此基础上选取了合适的课程载体，设计了具有工作过程系统化要求的3个学习情境，每个学习情境都是一个完整的电子产品维修过程。在每一个学习情境的实施过程中，再通过若干个子任务来完成整个项目的工作任务。每个学习情景均按照“明确工作任务、制定工作计划、设计工作方案、完成工作任务、完成质量的自查和评估”六个工作步骤进行教学，充分体现了工作过程系统化的学习领域课程改革思想，能有效提高学生的实践能力、创造能力、就业能力和创业能力。

## 二、课程目标

### （一）总目标

通过工学结合、设计导向、基于工作过程的教学实施，引导讲授部分电子产品的组成与工作原理、维修等理论知识，通过对一些电子产品维修设备的使用练习、电子产品常见故障的检修实训，使学生掌握电子产品常见故障检修方法与技巧，从而提高学生的识图能力，提高学生对电子产品的检修能力，同时使学生具备较强的方法能力和社会能力。

### （二）课程具体能力目标

#### 1. 专业能力目标

- （1）能阅读常用电子产品的整机电路图，识读相关元器件的作用；
- （2）能用常用电子仪器去测量与判别电子产品的故障类型及部位；
- （3）能进行电子产品常见故障的维修；
- （4）具有举一反三、进行迁移的能力以及不断学习电子产品新技术的能力。

#### 2. 方法能力目标

- （1）能根据工作任务需要使用各种信息媒体，独立收集资料；
- （2）能根据工作任务的目标要求，制定工作计划，有步骤地开展工作；
- （3）能分析工作中出现的问题并提出解决方法；
- （4）能自主学习新知识、新技术，并能应用到实际工作中；
- （5）能从所给的参考资料中筛选出工作任务所需的核心资料；
- （6）能主动了解与掌握本行业的新知识、新技术的特点，分析与本职工作的联系，并且有选择地应用到工作中去。

#### 3. 社会能力目标

- （1）具有同事之间、上下级之间的沟通能力；
- （2）能接纳企业文化，适应企业的工作环境；
- （3）具有较强的社会责任感、工作责任心，在执行任务过程中发现问题能及时反馈到有关部门，并能针对企业实际提出合理化建议；
- （4）能处理好主人翁与被雇用的关系，具有良好的忠诚度和敬业爱岗的精神；
- （5）工作过程中具有很强的执行力和一定的奉献精神；
- （6）具有团队协作精神，善于与他人交流和协商，具有一定的谈判签约能力；
- （7）具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作；
- （8）具有身心健康，承受压力，快乐生活，不断进取的思想、态度和观点；
- （9）能主动了解国家、地方相关环境保护的法律法规，并在工作中严格遵守。

### 三、课程内容和要求

本课程通过三个学习情境的教学实施（见表 1），使学生学会和掌握电子产品制造过程中的半成品和成品的拆装、检测、调试、维修以及售后技术服务等 5 个方面所需要的基本技能，具体内容如下：

在“应急照明灯的定点维修”情境中，学生通过查阅资料、到校外基地实习与调研，了解应急照明灯电路的详细功能和常见故障现象，掌握应急照明灯电路的工作原理。通过对应急照明电路的工作原理分析与常见故障的检修，使学生学会简单电子产品电路的识读、工作过程分析与故障维修方法。通过整理和分析维修记录，学会使用统计分析方法。

在“数字电视机顶盒的上门安装调试与维修”情境中，学生通过查阅资料、到校外基地参观、实习或调研，了解数字电视机顶盒电路的详细功能、安装调试方法和常见故障现象。通过仿真实训或跟班上门服务，掌握数字电视机顶盒的上门安装与调试方法及调试步骤；通过接单和回访的训练，使学生学会接单和回访的技巧和方法。通过数字电视机顶盒电路的工作原理分析，使学生掌握数字电视机顶盒电路一些常见故障的维修方法。

在“彩电的售后服务与维修”情境中，通过六项综合性工作任务的实施，使学生能进行彩色电视机整机电路的分析，能熟练使用常用彩电维修仪器测量分析与判断电路故障，并具备维修彩色电视机的能力；同时熟悉数字高清晰度电视机和平板电视机的组成与特点，掌握数字电视机的常见故障的判断方法与维修技巧。通过电视机维修能力和迁移能力的培养，掌握常见电子产品的维修方法和技巧。

表 1 课程内容结构与要求表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
1	应急照明灯的定点维修	应急照明灯	（1）应急照明灯电路分析； （2）应急照明灯电路常见故障分析； （3）应急照明灯电路故障检修	（1）能分析给定的应急照明灯电路功能，并通过查阅资料、到校外基地调研确定应急照明灯电路的详细功能和故障现象； （2）能细化引导问题，并按照引导问题，通过小组协作完成应急照明灯电路的原理分析； （3）能查阅相关资料，进行应急照明灯电路故障的维修； （4）能够整理维修记录	20
2	数字电视机顶盒的上门安装调试与维修	数字电视机顶盒	（1）数字电视机顶盒电路分析； （2）数字电视机顶盒常见故障分析； （3）数字电视机顶盒的上门安装与调试； （4）数字电视机顶盒常见故障维修	（1）能分析给定的数字电视机顶盒电路功能，并通过查阅资料、到校外基地调研，确定数字电视机顶盒各单元电路的详细功能和故障现象； （2）能细化引导问题，并按照引导问题，通过小组协作完成数字电视机顶盒电路图的识读和工作原理分析； （3）能查阅相关资料，进行数字电视机顶盒的安装与调试以及常见故障的维修	30

续表					
序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
3	彩电的售后服务与维修	彩色电视机液晶电视机等	(1) 彩色电视机信号的发射与接收; (2) 彩色电视机电路分析及常见故障的诊断与检修; (3) 数字高清电视机电路分析; (4) 背投电视电路分析; (5) 等离子电视电路分析; (6) 液晶电视电路分析及常见故障的诊断与检修	(1) 能分析给定的电视机电路功能,并通过查阅资料、到家维修公司实习,掌握电视机常见故障现象的分析与判别方法; (2) 能细化引导问题,并按照引导问题,通过小组协作完成电视机一些常见故障的分析、检测、诊断与维修工作,基本掌握电视机故障的处理方法与维修技巧; (3) 能查阅相关资料,进行电视机常见故障的维修	70

四、实施建议

（一）教材选用与编写

教材可以选用按照工作过程系统化要求编写的《电子产品维修》讲义以及王成福主编的“21 世纪高职高专规划教材”《电视机原理与维修》（第 2 版），机械工业出版社，2008 年 8 月。

彭克发/李忠主编的高职高专系列规划教材《电视机维修技能》、常志文主编的高职高专电子技术系列教材《电视机维修技能训练》、刘南平主编的“21 世纪高职高专规划教材”《彩色电视机原理与维修》等，可以作为学生自主学习的参考资料。

（二）教学建议

课程主讲教师于学期初安排学生到校外基地调研，了解应急照明灯电路、数字电视机顶盒电路的详细功能和常见的故障现象，请企业工程师实地讲解应急照明灯、数字电视机顶盒的工艺、生产过程以及维修方法，提高学生对课程重要性的认识和兴趣，提高学生的学习主动性和自觉性。课程主讲教师于中期末安排 2~3 次课外辅导，每次约 1 小时，检查并辅导学生对应急照明灯、数字电视机顶盒、彩色电视机的基本理论的学习及各训练项目的完成情况；教学后期针对电子产品的常见故障的分析与检修内容，鼓励学生成立学习小组（3~5 人一组，并设组长一名），主动查找资料，上台讲评，团队协助，教师负责指导和评价。

（三）教学基本条件

1. 对专业教师的要求

- (1) 熟悉常用电子产品的工作原理；

- (2) 掌握常用电子产品的维修方法和维修技巧;
- (3) 掌握电子产品整机性能的检验方法;
- (4) 具有较强的工作过程系统化的课程教学设计能力;
- (5) 具有较强的行动导向教学组织与实施能力。

## 2. 对学习场地、设施的要求

- (1) 电视信号发生器、高低频信号发生器、电视场强仪各一台;
- (2) 理实一体化教室;
- (3) 频率特性测试仪、示波器每组各一台;
- (4) 万用表, 每组各一只;
- (5) 应急照明灯、数字电视机顶盒、彩色电视机每组各一台;
- (6) 常用焊接、装配工具, 每组一套。

### (四) 课程资源的开发与利用

为了适应学生自主学习, 需要为学生提供学习情境的授课计划、教学课件、合作企业的基本信息, 以及相关电子产品的维修案例。课程网址 <http://jpkc1.jhc.cn/>, 提供课程简介、教学大纲、电子教案、多媒体课件、实训建议、试题库、参考文献、参考网站等。

## 五、教学评价

本课程评价采用形成性考核方式, 将课程评价分为两大部分, 其中一部分为期末理论考试成绩, 占总成绩的 30%, 主要考察学生对电子产品单元电路的工作原理以及对整机的工作过程的掌握程度; 另一部分则是由平时成绩(工作过程和与完成质量的考核)和操作考试成绩组成, 占总成绩的 70%。其中平时成绩占总成绩的 30%, 主要考察学生在完成工作任务时的劳动纪律、团队合作以及完成质量的程度; 操作考试成绩占总成绩的 40%, 主要考察学生对电子产品维修技能的掌握程度。

如果学生通过《家用电子产品维修工》(中级)技能认证, 可直接采用《家用电子产品维修工》的考核成绩作为该课程的成绩。

## 六、学习情境设计

本课程所对应的 3 个学习情境的具体要求如表 2~表 4 所示。



表 2 应急照明灯的定点维修学习情境表

学习情境 1：应急照明灯的定点维修			学时：20
项目目标	<p>(1) 能分析给定的应急照明灯电路功能，并通过查阅资料、到校外基地调研确定应急照明灯电路的详细功能和常见的故障现象；</p> <p>(2) 能细化引导问题，并按照引导问题，通过小组协作完成应急照明灯电路的识读和原理分析；</p> <p>(3) 查阅相关资料，进行应急照明灯电路常见故障的维修；</p> <p>(4) 能够整理维修记录</p>		
项目任务	<p>(1) 任务一 应急照明灯电路分析；</p> <p>(2) 任务二 应急照明灯电路常见故障分析；</p> <p>(3) 任务三 应急照明灯电路故障检修</p>		
教师知识与能力要求	<p>(1) 熟悉应急照明灯电路的工作原理；</p> <p>(2) 熟练掌握应急照明灯电路的维修技术；</p> <p>(3) 掌握整机性能检验方法；</p> <p>(4) 熟悉常用电子产品的工作原理</p>		
学生知识与能力准备	<p>(1) 能进行简单电路的分析；</p> <p>(2) 认识常用电子元器件；</p> <p>(3) 具备基本的印制电路板的识读能力</p>		
教学材料	<p>(1) 应急照明灯电路分析和故障维修任务书；</p> <p>(2) 评价表</p>		
使用工具	<p>(1) 多媒体教学系统；</p> <p>(2) 应急照明灯，每组一台；</p> <p>(3) 万用表，每组一只；</p> <p>(4) 常用焊接、维修工具，每组一套</p>		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、查阅资料	引导文	4
2. 计划与决策	制订应急照明灯电路的学习、维修方案	引导文、分组讨论、任务驱动、演讲法	4
3. 实施	应急照明灯电路的分析与故障维修	引导文、案例教学、任务驱动、实验法	8
4. 检查与评估	应急照明灯功能的测试与总结	演讲法	4

表 3 数字电视机顶盒的上门安装调试与维修学习情境表

学习情境 2：数字电视机顶盒的上门安装调试与维修			学时：30
项目目标	(1) 能分析给定的数字电视机顶盒电路功能，并通过查阅资料、到校外基地调研数字电视机顶盒电路的详细功能和常见的故障现象； (2) 能细化引导问题，并按照引导问题，通过小组协作完成数字电视机顶盒电路分析； (3) 能查阅相关资料，进行数字电视机顶盒电路故障的维修； (4) 能够整理维修记录		
项目任务	(1) 任务一 数字电视机顶盒的电路分析； (2) 任务二 数字电视机顶盒电路常见故障的维修； (3) 任务三 学习过程的自我评价表填写		
教师知识与能力要求	(1) 熟悉数字电视机顶盒的工作原理； (2) 熟练掌握数字电视机顶盒电路的维修技术； (3) 掌握整机性能检验方法		
学生知识与能力准备	(1) 能进行简单电路的分析； (2) 认识常用电子元器件； (3) 具备基本的印制电路板的识读能力		
教学材料	(1) 数字电视机顶盒分析和故障维修任务书； (2) 评价表		
使用工具	(1) 媒体教学系统； (2) 数字电视机顶盒，每组一台； (3) 万用表，每组一只； (4) 常用焊接、维修工具，每组一套		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、查阅资料	引导文	8
2. 计划与决策	制订数字电视机顶盒学习、维修方案	引导文、分组讨论、任务驱动、演讲法	5
3. 实施	数字电视机顶盒电路的分析与故障维修	引导文、案例教学、任务驱动、实验法	12
4. 检查与评估	数字电视机顶盒功能的测试与总结	演讲法	5

表 4 彩色电视机电路分析及常见故障的维修学习情境表

学习情境 3：彩色电视机电路分析及常见故障的维修			学时：70
项目目标	(1) 能按引导文要求，制订学习和维修方案； (2) 能参照学习案例，完成彩色电视机各单元电路的原理分析； (3) 能熟练使用维修设备和工具，对彩色电视机常见故障进行维修		
项目任务	(1) 任务一 彩色电视机信号的发射与接收； (2) 任务二 彩色电视机电路分析及常见故障的诊断与检修； (3) 任务三 数字高清电视机电路分析； (4) 任务四 背投电视电路分析； (5) 任务五 等离子电视电路分析； (6) 任务六 液晶电视电路分析及常见故障的诊断与检修		
教师知识与能力要求	(1) 熟悉彩色电视机电路的工作原理； (2) 熟练掌握彩色电视机常见故障的维修方法和技巧		
学生知识与能力准备	(1) 能进行简单电路的分析； (2) 认识常用电子元器件； (3) 具备基本的印制电路板的识读能力		
教学材料	(1) 彩色电视机电路的学习任务书； (2) 彩色电视机电路相关资料； (3) 彩色电视机电路测试设备的相关资料； (4) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统； (2) 彩色电视机，每组一台； (3) 液晶电视机，每组一台； (4) 万用表、示波器，每组各一只； (5) 常用焊接、维修工具，每组一套		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、查阅资料、了解彩色电视机、数字高清电视机、背投电视机、等离子电视机、液晶电视机的常见故障现象	引导文	12
2. 计划与决策	制订彩色电视机、数字高清电视机、背投电视机、等离子电视机、液晶电视机的学习方案以及彩色电视机、液晶电视机的维修方案	引导文、分组讨论、任务驱动、演讲法	12
3. 实施	彩色电视机、数字高清电视机、背投电视机、等离子电视机、液晶电视机各单元电路的学习，彩色电视机、液晶电视机常见故障的维修	引导文、案例教学、任务驱动、实验法	34
4. 检查与评估	彩色电视机、液晶电视机功能的测试与总结	演讲法	12

执笔人：赵云

# 《PLC控制系统设计与调试》课程标准

课程代码：0902098

建议课时数：120

学分：8

适用专业：应用电子技术

先修课程：智能电子产品设计与制作

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《PLC 控制系统设计与调试》是应用电子技术专业的必修课程，为专业核心课程。该课程是针对电子产品软硬件开发岗位从事 PLC 控制系统的方案设计、硬件电路设计与安装调试、软件设计与调试、系统联机调试等典型工作任务进行分析，归纳总结出来的。

本课程是在学生已学习了《电气系统规划与实施》、《智能电子产品设计与制作》课程基础上开设的，其后续课程是《毕业设计》与《顶岗实习》。

### （二）设计思路

（1）针对 PLC 控制系统开发、装配、调试与技术服务岗位完成典型工作任务所需的知识、能力和素质要求，以综合职业能力发展为目标，选择了工程性的学习任务。本课程设计的 4 个学习情境，来源于企业典型的工程应用产品，并经过校企双方进行教学化任务设计，以满足高技能人才培养要求，实现综合职业能力发展的目标。

（2）创设工学交替、做中学、学中做、设计导向的工程性学习环境。根据每项工作任务的特点，分阶段在学校和企业交替进行教学，模拟仿真 PLC 应用产品的生产实际，使学生在工作过程结构完整和工作要素齐备的工程性学习环境中，学习与掌握工作过程知识。

（3）以过程质量控制为中心，设计了一系列精细化管理的过程文件。对每一个学习情境，均设计了任务实施计划表、任务单、学习材料、学习记录单、作业单、检查单、教师评价单、教师反思单等过程管理文件，以保证课程有效实施并达到预期目标。

## 二、课程目标

### （一）总目标

通过工学结合、设计导向、基于工作过程的教学实施，学生能根据工作任务要求进行控制方案设计，能分析与设计 PLC 控制系统的电气控制电路，能选购 PLC 机型和电子元器件

件，能按劳动保护与环境保护的要求进行硬件电路设计与安装调试，编写 PLC 控制程序与系统联机调试，对产品进行参数与功能测试，编写调试报告和技术文件，并具有强烈的团队协作、语言表达和工作责任心，同时具备较强的专业能力、方法能力和社会能力。

## （二）具体目标

### 1. 专业能力目标

- （1）能根据控制功能及扩展要求，正确选择 PLC 机型，完成系统控制方案设计；
- （2）能够分拣器件，正确选用低压电器与传感器，按照工艺要求，进行器件装配；
- （3）能进行控制柜的设计，完成装配图、接线图与接线表的绘制；
- （4）能完成 PLC 控制系统的软件设计与系统调试工作；
- （5）能使用常用工具、仪表进行质量检验，并交付客户；
- （6）能根据工艺流程及劳动组织特点，制定生产工作计划，编制装接工艺卡。

### 2. 方法能力目标

- （1）能根据工作任务需要使用各种信息媒体收集资料，包括阅读英文 PLC 使用手册；
- （2）能根据工作任务的目标要求，制定工作计划，有步骤地开展工作；
- （3）能分析工作中出现的问题、并提出解决方法；
- （4）能自主学习新知识、新技术，并能应用到实际工作中；
- （5）能从所给的参考资料中筛选出工作任务所需的核心资料；
- （6）能根据任务特点、工作环境及特定要求，制定特定的工作计划；
- （7）能针对具体的项目，提出若干种解决方案，并能分析每种解决方案的优缺点，最后找出最适合的解决方案；
- （8）工作中遇到问题能及时想办法解决，并且能预防同类问题的再次出现；
- （9）能主动了解与掌握本行业的新知识、新技术的特点，分析与本职工作的联系，并且有选择地应用到工作中去；
- （10）能主动学习与了解 7S 的理念——“整理”（Seiri）、“整顿”（Seiton）、“清扫”（Seiso）、“清洁”（Seikeetsu）、“素养”（Shitsuke）、“安全”（Safety）、“节约”（Saving）。

### 3. 社会能力目标

- （1）具有同事之间、上下级之间的沟通能力；
- （2）能接纳企业文化，适应企业的工作环境；
- （3）具有较强的社会责任感、工作责任心，在执行任务过程中发现问题能及时反馈到有关部门，并能针对企业实际提出合理化建议；
- （4）能处理好主人翁与被雇用的关系，具有良好的忠诚度和敬业爱岗的精神；
- （5）工作过程中具有很强的执行力和一定的奉献精神；
- （6）具有团队协作精神，善于与他人交流和协商，具有一定的谈判签约能力；

- (7) 具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作；
- (8) 具有身心健康，承受压力，快乐生活，不断进取的思想、态度和观点；
- (9) 能主动了解国家、地方相关环境保护的法律法规，并在工作中严格遵守。

### 三、课程内容和要求

为了使学生掌握 PLC 控制系统的开发设计、装配调试和技术服务岗位所需要的知识与技能，确定本课程的学习任务，选取合适的教学载体，并为学生可持续发展奠定良好的基础，设计了 4 个学习情境，课程的主要内容和要求如表 1 所示。

表 1 PLC 控制系统设计与调试的课程内容和要求

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
1	运输小车 PLC 控制系统设计与编程	(1) 电机起停 PLC 控制系统装配与调试； (2) 电机正反转 PLC 控制系统装配与调试； (3) 小车往返 PLC 控制系统设计与装调； (4) 4 工位往返运输小车控制系统设计与调试	(1) 直流、单相、三相电机正反转工作原理； (2) 常用低压电器的选用知识； (3) PLC 概述与工作原理； (4) PLC 接口电路的设计方法； (5) 编程软件、逻辑指令与输入、输出指令的应用知识	(1) 能装配与调试直流电机、单相电机、三相电机的正反转控制电路； (2) 能装配与调试运输小车 PLC 控制系统； (3) 能操作使用 PLC 编程工具； (4) 能编写运输小车 PLC 控制程序并进行联机调试	40
2	传统机床 PLC 控制系统设计与装调	(1) 电动葫芦 PLC 控制系统设计与装调； (2) 普通车床 PLC 控制系统设计与装调； (3) 平面磨床 PLC 控制系统设计与装调； (4) 万能铣床 PLC 控制系统设计与装调； (5) 卧式镗床 PLC 控制系统设计与装调	(1) 常用机床电气控制线路的工作原理； (2) 常用低压电器的选用知识； (3) 电机调速与制动的控制知识； (4) 传统机床 PLC 控制改造知识； (5) 位置、速度传感器的应用知识； (6) 位操作指令、编程工具的应用知识	(1) 能进行传统机床电气控制线路的装配与调试； (2) 能进行位置传感器、速度传感器的选用与电机控制电路的调试； (3) 能进行传统机床 PLC 控制系统装配与调试； (4) 熟练操作与使用 PLC 编程工具； (5) 能编写传统机床 PLC 控制程序并进行联机调试	45
3	智能抢答 PLC 控制系统设计与制作	(1) 智能抢答 PLC 控制电路设计与制作； (2) 智能抢答 PLC 控制程序设计； (3) 智能抢答 PLC 控制系统联机调试	(1) 抢答器工作原理； (2) 抢答器的控制知识； (3) PLC 接口电路板的设计知识； (4) PLC 接口电路板的装配与调试要求； (5) 定时器、计数器、七段译码指令的应用	(1) 能设计与制作智能抢答 PLC 控制电路； (2) 能编写智能抢答 PLC 控制程序； (3) 能联机调试智能抢答 PLC 控制系统； (4) 能编写智能抢答 PLC 控制系统的技术文档	10

续表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
4	电除尘振打 PLC 控制系统设计与调试	(1) 电除尘振打 PLC 控制电路设计; (2) 电除尘振打 PLC 控制程序设计与调试; (3) PLC 控制系统设计; (4) 电除尘振打 PLC 控制系统联机调试; (5) 器件布置图、接线图绘制和技术文档编写	(1) 高压静电除尘器的工作原理; (2) 电除尘振打清灰控制要求; (3) 振打电动机的近控与远控方法; (4) PLC 程序的时序设计法; (5) 元件布置图和接线图的绘制方法; (6) 位操作指令、定时器指令的应用知识	(1) 能进行振打电动机的选用与电机控制电路的装调; (2) 能选用与安装低压电器; (3) 能设计电气控制柜; (4) 能设计与调试 PLC 振打程序; (5) 能联机调试电除尘 PLC 控制系统; (6) 能编写技术文件	25

四、实施建议

(一) 教材选用与编写

教材可以选用由王成福主编，由人民邮电出版社出版的《PLC 控制系统设计与调试》教材。参考书可以选用王成福主编的浙江省重点教材《电器及 PLC 控制技术》（浙江大学出版社，2008 年第一版），王成福主编的“十一五”国家级规划教材《可编程序控制器及其应用》（机械工业出版社，2006 年第一版）等。

教材编写从 PLC 控制系统设计与调试职业岗位的任职要求出发，以 4 项工程应用项目为载体，介绍了 PLC 控制系统总体控制方案设计、PLC 机型和低压电器设备选型、PLC 接口电路和控制柜设计、控制程序设计与系统联机调试、随机技术文件编写等。教材内容以 S7-200 系列 PLC 为例，由浅入深，循序渐进地介绍了 PLC 应用相关知识、运输小车 PLC 控制系统设计与调试、传统机床 PLC 控制系统设计与装调、智能抢答 PLC 控制系统设计与制作、电除尘振打 PLC 控制系统设计与调试的相关知识和操作训练内容。同时，力求做到对 S7-200 应用知识和 PLC 控制系统开发过程介绍的全面性，并将理论知识与操作练习要求相结合，达到举一反三的目的，使学生全面掌握 PLC 控制系统的设计与调试能力。

(二) 教学建议

本课程以企业产品为基础构建学习载体，建议采用任务引领、仿真实训、装配调试、跟踪指导的教学方式，并且实施理论实践一体化教学，使学生在校学习和实际工作保持一致。在每个学习情境的教学实施中，完全采用项目引领、任务驱动的行动导向教学，并以小组协作方式完成各项工作任务。具体教学建议如下：

## 1. 任务引领

根据每个学习情境的特点，在教学实施时又划分为 4~5 项工作任务。在任务引导下，进行系统控制方案的设计，硬件电路和控制程序的设计，程序调试与技术文件的编写等。

## 2. 仿真实训

对于已经设计好的 PLC 控制系统和控制程序，在 PLC 实训室进行仿真实训，可以发现设计中的不足，验证设计方案的正确性和合理性，修正错误，减少不必要的浪费支出。

## 3. 装配调试

经过仿真调试后的 PLC 控制系统，再进行 PLC 控制柜的装配与调试，把设计方案变成实物产品，实现了理论与实践的结合，也训练 PLC 控制系统的装配与调试技巧。

## 4. 跟踪指导

经过校内方案设计、仿真实训、控制柜装调之后，再到紧密型合作基地顶岗实习，在学校老师和企业老师的跟踪指导下，让学生经历工程项目开发的全过程，然后回到学校就能完成更复杂、更综合的学习任务，知识与技能得到螺旋式上升，同时有利于学生及时消化与巩固工作过程知识。

# （三）教学基本条件

## 1. 对专业教师的要求

- （1）课程主讲教师必须具备现场实际工作经历 2 年以上或实践指导教学 3 年以上；
- （2）主讲教师具有强电类中级或以上职称，并具有较强的工作过程系统化的课程教学设计能力；
- （3）主讲教师能分析设计工作任务书，并具有较强的行动导向教学组织与实施能力；
- （4）实践指导教师具有强电类高级工或工程师以上证书，熟悉电机驱动保护器的选型及 PLC 接口电路设计，掌握 PLC 编程工具的使用，具有 PLC 控制系统的设计、装配与调试能力；
- （5）主讲教师具有 PLC 控制系统的现场联机调试与技术文件的编制能力。

## 2. 对教学场所的要求

- （1）教师能讲解分析、演示操作和学生分组装调硬件电路；
- （2）学生能编辑 PLC 控制程序和在线联机调试；
- （3）学生能分小组进行讨论以及进行工作过程及学习成果的汇报。



### 3. 对教学设施的要求

(1) 理实一体化教室, 配备多媒体教学设备 1 套, 白板 1 块, 油笔若干支;

(2) 配置 THSMS-B 型可编程控制器实验装置 (S7-200 系列 PLC 及外围设备) 20 套。模拟调试时, 每 2 名学生一组, 当班级人数超过 40 人时, 分批进行;

(3) 配置 THJPEM-2 型 PLC 技能考核实训装置 (PLC 控制柜和机床模型) 32 套, 以满足 PLC 控制系统的装调与仿真实训需要, 仿真实训时每 2 名学生一组, 当班级人数超过 64 人时, 分批进行;

(4) 安装有 PLC 编程软件的 PC 机 32 台以及 PC/PPI 通信电缆 32 条;

(5) 电工安装工具 (起子、钳子、剥线钳)、导线、绝缘胶布、万用电表按学生小组配置。

## (四) 课程资源的开发与利用

### 1. 教辅材料

本课程教学团队与企业专家合作编写《PLC 控制系统设计与调试》工作指导手册, 编写了 4 个学习情境的电子教案、电子课件、实训指导书, 课程有学生自主学习平台, 学习案例丰富。特别是根据企业生产过程中的各种任务单, 校企合作开发了适合教学使用的各种过程材料。

### 2. 信息技术应用

(1) 重视现代化信息技术手段的应用。课程网站包括课程教学大纲、课程标准、教学安排、电子教案等教学资料上网, 并设有行业动态和师生互动交流区。通过教学网站, 丰富的网络资源为学生的自主学习创造了条件, 学生不仅在课堂而且可以在课后根据需要随时观看本课程的内容, 提高学习效率。同时, 本课程还利用多媒体课件、动画视频等教学手段, 提高学生的积极性。

(2) 利用师生互动, 分享经验心得。教师运用工程应用项目讲解 PLC 控制系统的开发调试经验及往届学生学习操作中存在的问题, 能分享经验心得, 少走弯路; 采用理论实践一体化教学, 学生能够与老师面对面互动, 老师能根据学生的反映及时调整教学方法, 灵活掌握教学分寸。

(3) 创建问题情境, 激发学习兴趣。在不同的教学环节构建不同的问题情境, 并配以一定的动画演示, 使得授课变得更加生动、有趣, 引导学生学习巩固相应的知识和技能。

(4) 教师演示, 学生操作, 提高动手能力。在教学中, 教师采用边分析、边演示、边动手, 学生在观察老师演示的同时不断地动手操作, 使理论知识在实践中得到加深, 实践内容在动手过程中的经验得到积累, 不断升华学生的理论知识和实践经验。

(5) 以仿真项目检验学生学习效果。编程软件 STEP7-MICRO/WIN32 在监控状态下运

行用户程序或进行系统联机模拟调试，就能检验项目完成质量和学生学习的效果，增强学生的责任心、主动性、自信心、成就感等。

### 3. 工学结合

(1) 针对 PLC 应用岗位要求，以综合职业能力发展为目标，选择了工程性的学习任务。本课程设计的 4 个学习情境，来源于企业典型的工程应用产品，并经过校企双方进行教学化任务设计，以满足高技能人才培养要求，实现综合职业能力发展的目标。

(2) 与金华大维电子科技有限公司、金华华东环保设备有限公司、浙江佳环电子有限公司、金华汉生机电工程有限公司等 4 家企业建立紧密型校企合作关系，全方位校企合作共同进行课程开发与教学实施，为本课程开发、实践教学、顶岗实习提供硬件设备和指导师资的支持。

### 4. 网络资源

本课程是学校的精品课程，已经开通精品课程网站，课程网址为：<http://JPKC1.JHC.CN/W/PLCKZ>。校内外均可访问，设有教学互动专区，有专门老师负责解答学生提问。网络教学资源包括课程标准、电子教案、多媒体课件、考核方案、授课计划、试题库、行业标准、技能认证、技术动态等资源。学生自主学习平台资源丰富，有学生学习预备知识点的网络课堂、学生自主学习用的教学动画、常用电器选用知识、主要公司PLC产品介绍；网站租用专门服务器，运行流畅。

## 五、教学评价

为全面考核学生的学习情况，本课程以过程考核为主，终结性考核为辅的评价方式，考核涵盖项目任务全过程，主要从任务分析、方案设计等四个方面来进行考核。在考核学生专业能力的同时，着重考核学生学习的态度、学习方法，以及学生的职业素质，以促进学生全面职业能力、职业素质的养成。终结性考核采用开卷考试，主要考查学生对基本的 PLC 应用知识掌握程度、PLC 接口电路与控制程序的设计能力等。过程考核部分由个人评价、小组评价和老师评价三部分组成。

学生成绩考核汇总表及各项目考核方案如表 2～表 13 所示。

表 2 学生成绩考核汇总表

学号	姓名	个人评价 (10%)	小组评价 (10%)	老师评价 (50%)				期末 考试 (30%)	合计
				学习情境 1 (15%)	学习情境 2 (20%)	学习情境 3 (5%)	学习情境 4 (10%)		

表 3 个人评价表

行为表现	得分
能认真分析工作任务（15%）	
带着想法和建议推进小组工作（10%）	
注意工作顺序和工作技巧（15%）	
小组成员分工明确、配合默契（15%）	
热心帮助他人（10%）	
能主动分析与解决实际问题（15%）	
坦诚对待工作中的失败（10%）	
虚心听取别人意见和建议（10%）	
合计	

表 4 小组评价表

行为表现	分值							
	第一组	第二组	第三组	第四组	第五组	第六组	第七组	第八组
耐心帮助别人（15%）								
学习能力（10%）								
善于解决问题（15%）								
工作规范（10%）								
方案设计合理（10%）								
操作技能（15%）								
装配工艺（10%）								
小组学习汇报（15%）								
合计								

表 5 学习情境 1 教师评价表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
任务分析 （15%）	资料收集	5%	能比较全面地提出需要学习和解决的问题，收集的学习资料较多	能提出需要学习和解决的问题，收集的学习资料较多	比较笼统地提出一些需要学习和解决的问题，收集的学习资料较少	
	任务分析	10%	能根据产品用途，确定功能和技术指标。产品选型实用性强，符合企业的需要	能根据产品用途，确定功能和技术指标。产品选型实用性强	能根据产品用途，确定功能和技术指标	
方案设计 （20%）	系统结构	7%	系统结构清楚，信号表达正确，符合功能要求			
	器件选型	8%	主要器件的选择，论证充分，能够满足功能和技术指标的要求，按键设置合理，操作简便	主要器件的选择，能够满足功能和技术指标的要求，按键设置合理	主要器件的选择，能够满足功能和技术指标的要求	
	方案汇报	5%	PPT 简洁、美观，信息量丰富，汇报条理性好，语言流畅	PPT 简洁、美观，内容充实，汇报语言流畅	有 PPT，能较好表达方案内容	

续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
详细设计与制作 （50%）	硬件设计	10%	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理、美观，接线图走线合理	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理，接线图走线合理	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理	
	硬件安装	8%	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，元件安装正确规范，布线符合工艺标准，工作环境整洁	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，少量元件安装有松动，布线符合工艺标准	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，元件安装位置不符合要求，有3～5 根导线不符合布线工艺标准，但接线正确	
	程序设计	22%	程序模块划分正确，流程图符合规范、标准，程序结构清晰，内容完整			
	程序调试	10%	调试步骤清楚，目标明确，有调试方法的描述。调试过程记录完整、有分析，结果正确。出现故障有独立处理能力	程序调试有步骤，有目标，有调试方法的描述，调试过程记录完整。结果正确	程序调试有步骤、有目标。调试过程有记录。结果正确	
技术文档 （5%）	设计资料	5%	设计资料完整，编排顺序符合规定，有目录			
学习汇报（10%）		10%	能反思学习过程，认真总结学习经验	能客观总结整个学习过程的得与失		
合计						

表 6 学习情境 2 各项任务教师评价汇总表

任务一 (10%)	任务二 (15%)	任务三 (20%)	任务四 (25%)	任务五 (30%)	合计

表 7 学习情境 2 任务一教师评价表

项目名称		传统机床 PLC 控制系统设计与装调				任务名称	电动葫芦 PLC 控制系统设计与装调					
考核记录表												
班级				组号		成员				完成时间		
考核项目	考核点	权重	考核标准						得分等级	分值		
			A（1.0）			C（0.6）						
系统设计 （30%）	器件选型	10%	器件选型正确，技术性能指标满足要求			器件选型基本正确，技术性能指标满足要求						
	PLC 外围接线图	5%	能正确设计 PLC 的外围接线图，符号规范，原理正确			PLC 的外围接线图基本正确，无原则性错误						
	安装位置图	5%	能正确设计安装位置图，格式规范，布局合理			安装位置图设计基本正确，布局基本合理						
	接线图	10%	能正确设计接线图，符合工艺要求			接线图设计基本正确，无原则性错误						

续表

系统安装 (30%)	控制柜安装	25%	线路安装正确, 工艺美观	线路安装基本正确, 工艺不够美观		
	工具使用	5%	工具的使用规范, 工作环境整洁	工具的使用基本规范, 工作环境不够整洁		
系统调试 (20%)	模拟调试	10%	调试步骤清楚, 目标明确, 调试过程记录完整, 结果正确	调试步骤基本清楚, 目标不够明确, 调试过程记录不够完整		
	联机调试	10%	联机调试一次成功, 系统的功能全部实现	联机调试没有一次成功, 排除故障后实现全部功能		
技术文档 (10%)	操作说明及技术指标	10%	内容完整, 符合规范	内容基本完整, 基本符合规范		
学习态度 (10%)	学习效果	10%	能积极主动完成任务, 能比较全面地提出需要学习和解决的问题	基本能完成任务, 学习态度尚好		
考核成绩						
考核结果			指导教师		日期	

表 8 学习情境 2 任务二教师评价表

项目名称	传统机床 PLC 控制系统设计与装调				任务名称	C6140 型车床 PLC 控制系统设计与装调			
考核记录表									
班级			组号		成员		完成时间		
考核项目	考核点	权重	考核标准				得分等级	分值	
			A（1.0）		C（0.6）				
系统设计 （30%）	器件选型	10%	器件选型正确，技术性能指标满足要求		器件选型基本正确，技术性能指标满足要求				
	PLC 外围接线图	5%	能正确设计 PLC 的外围接线图，符号规范，原理正确		PLC 的外围接线图基本正确，无原则性错误				
	安装位置图	5%	能正确设计安装位置图，格式规范，布局合理		安装位置图设计基本正确，布局基本合理				
	接线图	10%	能正确设计接线图，符合工艺要求		接线图设计基本正确，无原则性错误				
系统安装 （30%）	控制柜安装	25%	线路安装正确，工艺美观		线路安装基本正确，工艺不够美观				
	工具使用	5%	工具的使用规范，工作环境整洁		工具的使用基本规范，工作环境不够整洁				

续表

系统调试 (20%)	模拟调试	10%	调试步骤清楚, 目标明确, 调试过程记录完整, 结果正确	调试步骤基本清楚, 目标不够明确, 调试过程记录不够完整		
	联机调试	10%	联机调试一次成功, 系统的功能全部实现	联机调试没有一次成功, 排除故障后实现全部功能		
技术文档 (10%)	操作说明及技术指标	10%	内容完整, 符合规范	内容基本完整, 基本符合规范		
学习态度 (10%)	学习效果	10%	能积极主动完成任务, 能比较全面地提出需要学习和解决的问题	基本能完成任务, 学习态度尚好		
考核成绩						
考核结果			指导教师		日期	

表 9 学习情境 2 任务三教师评价表

项目名称	传统机床 PLC 控制系统设计与装调			任务名称	M7120 型磨床 PLC 控制系统设计与装调		
考核记录表							
班级			组号		成员		完成时间
考核项目	考核点	权重	考核标准			得分等级	分值
			A（1.0）		C（0.6）		
系统设计 （30%）	器件选型	10%	器件选型正确，技术性能指标满足要求		器件选型基本正确，技术性能指标满足要求		
	PLC 外围接线图	5%	能正确设计 PLC 的外围接线图，符号规范，原理正确		PLC 的外围接线图基本正确，无原则性错误		
	安装位置图	5%	能正确设计安装位置图，格式规范，布局合理		安装位置图设计基本正确，布局基本合理		
	接线图	10%	能正确设计接线图，符合工艺要求		接线图设计基本正确，无原则性错误		
系统安装 （30%）	控制柜安装	25%	线路安装正确，工艺美观		线路安装基本正确，工艺不够美观		
	工具使用	5%	工具的使用规范，工作环境整洁		工具的使用基本规范，工作环境不够整洁		
系统调试 （20%）	模拟调试	10%	调试步骤清楚，目标明确，调试过程记录完整，结果正确		调试步骤基本清楚，目标不够明确，调试过程记录不够完整		
	联机调试	10%	联机调试一次成功，系统的功能全部实现		联机调试没有一次成功，排除故障后实现全部功能		
技术文档 （10%）	操作说明及技术指标	10%	内容完整，符合规范		内容基本完整，基本符合规范		
学习态度 （10%）	学习效果	10%	能积极主动完成任务，能比较全面地提出需要学习和解决的问题		基本能完成任务，学习态度尚好		
考核成绩							
考核结果				指导教师		日期	

表 10 学习情境 2 任务四教师评价表

项目名称	传统机床 PLC 控制系统设计与装调				任务名称	X62W 型铣床 PLC 控制系统设计与装调			
考核记录表									
班级			组号		成员		完成时间		
考核项目	考核点	权重	考核标准				得分等级	分值	
			A（1.0）		C（0.6）				
系统设计 （30%）	器件选型	10%	器件选型正确，技术性能指标满足要求		器件选型基本正确，技术性能指标满足要求				
	PLC 外围接线图	5%	能正确设计 PLC 的外围接线图，符号规范，原理正确		PLC 的外围接线图基本正确，无原则性错误				
	安装位置图	5%	能正确设计安装位置图，格式规范，布局合理		安装位置图设计基本正确，布局基本合理				
	接线图	10%	能正确设计接线图，符合工艺要求		接线图设计基本正确，无原则性错误				
系统安装 （30%）	控制柜安装	25%	线路安装正确，工艺美观		线路安装基本正确，工艺不够美观				
	工具使用	5%	工具的使用规范，工作环境整洁		工具的使用基本规范，工作环境不够整洁				
系统调试 （20%）	模拟调试	10%	调试步骤清楚，目标明确，调试过程记录完整，结果正确		调试步骤基本清楚，目标不够明确，调试过程记录不够完整				
	联机调试	10%	联机调试一次成功，系统的功能全部实现		联机调试没有一次成功，排除故障后实现全部功能				
技术文档 （10%）	操作说明及技术指标	10%	内容完整，符合规范		内容基本完整，基本符合规范				
学习态度 （10%）	学习效果	10%	能积极主动完成任务，能比较全面地提出需要学习和解决的问题		基本能完成任务，学习态度尚好				
考核成绩									
考核结果				指导教师				日期	

表 11 学习情境 2 任务五教师评价表

项目名称	传统机床 PLC 控制系统设计与装调				任务名称	T68 型镗床 PLC 控制系统设计与装调			
考核记录表									
班级			组号		成员			完成时间	
考核项目	考核点	权重	考核标准					得分等级	分值
			A（1.0）			C（0.6）			
系统设计（30%）	器件选型	10%	器件选型正确，技术性能指标满足要求			器件选型基本正确，技术性能指标满足要求			
	PLC 外围接线图	5%	能正确设计 PLC 的外围接线图，符号规范，原理正确			PLC 的外围接线图基本正确，无原则性错误			

续表

项目名称			传统机床 PLC 控制系统设计与装调	任务名称	T68 型镗床 PLC 控制系统设计与装调		
	安装位置图	5%	能正确设计安装位置图，格式规范，布局合理	安装位置图设计基本正确，布局基本合理			
	接线图	10%	能正确设计接线图，符合工艺要求	接线图设计基本正确，无原则性错误			
系统安装 (30%)	控制柜安装	25%	线路路安装正确，工艺美观	线路安装基本正确，工艺不够美观			
	工具使用	5%	工具的使用规范，工作环境整洁	工具的使用基本规范，工作环境不够整洁			
系统调试 (20%)	模拟调试	10%	调试步骤清楚，目标明确，调试过程记录完整，结果正确	调试步骤基本清楚，目标不够明确，调试过程记录不够完整			
	联机调试	10%	联机调试一次成功，系统的功能全部实现	联机调试没有一次成功，排除故障后实现全部功能			
技术文档 (10%)	操作说明及技术指标	10%	内容完整，符合规范	内容基本完整，基本符合规范			
学习态度 (10%)	学习效果	10%	能积极主动完成任务，能比较全面地提出需要学习和解决的问题	基本能完成任务，学习态度尚好			
考核成绩							
考核结果			指导教师		日期		

表 12 学习情境 3 教师评价表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
任务分析 (15%)	资料收集	5%	能比较全面地提出需要学习和解决的问题，收集的学习资料较多	能提出需要学习和解决的问题，收集的学习资料较多	比较笼统地提出一些需要学习和解决的问题，收集的学习资料较少	
	任务分析	10%	能根据产品用途，确定功能和技术指标。产品选型实用性强，符合企业的需要	能根据产品用途，确定功能和技术指标。产品选型实用性强	能根据产品用途，确定功能和技术指标	
方案设计 (20%)	系统结构	7%	系统结构清楚，信号表达正确，符合功能要求			
	器件选型	8%	主要器件的选择论证充分，能够满足功能和技术指标的要求，按键设置合理，操作简便	主要器件的选择能够满足功能和技术指标的要求，按键设置合理	主要器件的选择能够满足功能和技术指标的要求	
	方案汇报	5%	PPT 简洁、美观，信息量丰富，汇报理性性好，语言流畅	PPT 简洁、美观，内容充实，汇报语言流畅	有 PPT，能较好表达方案内容	



续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
详细设计与制作（50%）	硬件设计	10%	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理、美观，接线图走线合理	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理，接线图走线合理	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理	
	硬件安装	8%	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，元件安装正确规范，布线符合工艺标准，工作环境整洁	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，少量元件安装有松动，布线符合工艺标准	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，元件安装位置不符合要求，有 3~5 根导线不符合布线工艺标准，但接线正确	
	程序设计	22%	程序模块划分正确，流程图符合规范、标准，程序结构清晰，内容完整			
	程序调试	10%	调试步骤清楚，目标明确，有调试方法的描述。调试过程记录完整、有分析，结果正确。出现故障有独立处理能力	程序调试有步骤、有目标，有调试方法的描述，调试过程记录完整。结果正确	程序调试有步骤、有目标。调试过程有记录。结果正确	
技术文档（5%）	设计资料	5%	设计资料完整，编排顺序符合规定，有目录			
学习汇报（10%）		10%	能反思学习过程，认真总结学习经验	能客观总结整个学习过程的得与失		
合计						

表 13 学习情境 4 教师评价表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A (1.0)	B (0.8)	C (0.6)	
任务分析 (15%)	资料收集	5%	能比较全面地提出需要学习和解决的问题, 收集的学习资料较多	能提出需要学习和解决的问题, 收集的学习资料较多	比较笼统地提出一些需要学习和解决的问题, 收集的学习资料较少	
	任务分析	10%	能根据产品用途, 确定功能和技术指标。产品选型实用性强, 符合企业的需要	能根据产品用途, 确定功能和技术指标。产品选型实用性强	能根据产品用途, 确定功能和技术指标	
方案设计 (20%)	系统结构	7%	系统结构清楚, 信号表达正确, 符合功能要求			
	器件选型	8%	主要器件的选择论证充分, 能够满足功能和技术指标的要求, 按键设置合理, 操作简便	主要器件的选择能够满足功能和技术指标的要求, 按键设置合理	主要器件的选择能够满足功能和技术指标的要求	
	方案汇报	5%	PPT 简洁、美观、信息量丰富, 汇报条理性好, 语言流畅	PPT 简洁、美观, 内容充实, 汇报语言流畅	有 PPT, 能较好表达方案内容	

续表

考核项目	考核点	权重	考核标准			得分
			A（1.0）	B（0.8）	C（0.6）	
详细设计与制作（50%）	硬件设计	10%	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理、美观，接线图走线合理	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理，接线图走线合理	PLC 选型合理，电路设计正确，元件布局合理	
	硬件安装	8%	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，元件安装正确规范，布线符合工艺标准，工作环境整洁	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，少量元件安装有松动，布线符合工艺标准	仪器、仪表及工具的使用符合操作规范，元件安装位置不符合要求，但接线正确	
	程序设计	22%	程序模块划分正确，流程图符合规范、标准，程序结构清晰，内容完整			
	程序调试	10%	调试步骤清楚、目标明确，有调试方法的描述。调试过程记录完整、有分析，结果正确。出现故障有独立处理能力	程序调试有步骤、有目标，有调试方法的描述，调试过程记录完整。结果正确	程序调试有步骤、有目标。调试过程有记录。结果正确	
技术文档（5%）	设计资料	5%	设计资料完整，编排顺序符合规定，有目录			
学习汇报（10%）		10%	能反思学习过程，认真总结学习经验	能客观总结整个学习过程的得与失		
合计						

六、学习情境设计

本课程所对应的 4 个学习情境的具体要求见表 14～表 17。

表 14 学习情境 1 设计表

学习情境 1：运输小车 PLC 控制系统设计与编程		学时：40
项目目标	(1) 能按照引导文的要求, 制订设计方案; (2) 能进行运输小车 PLC 控制电路和 PLC 控制程序设计; (3) 能装调运输小车 PLC 控制系统与联机调试; (4) 能绘制运输小车 PLC 控制系统的电器元件布置图、接线图	
项目任务	(1) 完成运输小车 PLC 控制系统的方案设计; (2) 完成运输小车 PLC 控制系统的电路设计与装调; (3) 完成运输小车 PLC 控制程序设计、编辑与调试; (4) 完成学习过程的自我评价表填写	
教师知识与能力要求	(1) 能分析 PLC 控制产品设计任务书; (2) 熟悉运输小车控制的工作原理; (3) 熟练掌握 PLC 应用技术; (4) 熟悉低压电器的选用方法; (5) 熟悉 PLC 编程工具的使用; (6) 具有 PLC 控制系统的装配与调试技能; (7) 掌握 PLC 控制系统的性能检测方法	

续表

学生知识与能力准备	(1) 具备电气控制方案设计的基本能力; (2) 具有电机正反转控制电路的设计能力; (3) 具有计算机程序的设计能力; (4) 具有电气控制电路的装配与调试能力		
教学材料	(1) 运输小车 PLC 控制系统的设计任务书; (2) 引导文; (3) 常用元器件相关资料; (4) PLC 使用手册; (5) PLC 编程软件使用资料; (6) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统 1 套; (2) PLC 电气控制柜每组 1 台; (3) 装有 PLC 编程软件的 PC 机, 每组 1 台; (4) 万用表, 每组 1 只; (5) 导线与接线工具		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务, 确定运输小车 PLC 控制系统的功能和技术要求	引导文	4
2. 计划与决策	确定运输小车 PLC 控制系统的设计方案	(1) 引导文; (2) 分组讨论; (3) 任务驱动; (4) 演讲法	6
3. 实施	(1) 运输小车 PLC 控制系统的硬件设计、安装与调试; (2) 运输小车 PLC 控制系统的软件设计、编辑与调试; (3) 运输小车 PLC 控制系统的联机调试与电路故障的排除	(1) 引导文; (2) 案例教学; (3) 任务驱动; (4) 仿真操作	26
4. 检查与评估	运输小车 PLC 控制系统的功能、技术指标的测试与评估	(1) 演讲法; (2) 答辩法	4

表 15 学习情境 2 设计表

学习情境 2: 传统机床 PLC 控制系统设计与装调		学时: 45
项目目标	(1) 能按照引导文的要求, 制订设计方案; (2) 能根据控制要求正确选用 PLC 机型, 设计接口电路; (3) 能设计、编辑与调试传统机床 PLC 控制程序; (4) 能装调传统机床 PLC 控制系统与联机调试	
项目任务	(1) 电动葫芦 PLC 控制系统设计与装调; (2) 普通车床 PLC 控制系统设计与装调; (3) 平面磨床 PLC 控制系统设计与装调; (4) 万能铣床 PLC 控制系统设计与装调; (5) 卧式镗床 PLC 控制系统设计与装调	

续表

教师知识与能力要求	(1) 能分析传统机床 PLC 控制系统设计任务书； (2) 熟悉传统机床电气控制原理； (3) 能将传统机床的电气控制改为 PLC 控制系统； (4) 能装配与调试传统机床的 PLC 控制系统； (5) 能分析和排除传统机床 PLC 控制系统的硬件故障与软件故障		
学生知识与能力准备	(1) 具备传统机床电气控制电路的分析能力； (2) 具有继电器接触器控制电路的设计能力； (3) 具有 PLC 程序的设计能力； (4) 具有传统机床 PLC 控制系统的装配与调试能力		
教学材料	(1) 传统机床 PLC 控制系统的设计任务书； (2) 引导文； (3) 传统机床的使用手册； (4) PLC 使用手册； (5) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统 1 套； (2) PLC 电气控制柜及传统机床模型，每组各 1 台； (3) 装有 PLC 编程软件的 PC 机，每组 1 台； (4) 万用表，每组 1 只； (5) 导线与接线工具		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、确定传统机床 PLC 控制系统的功能和技术要求	引导文	9
2. 计划与决策	确定传统机床 PLC 控制系统的设计方案	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动； (4) 演讲法	10
3. 实施	(1) 传统机床 PLC 控制系统的硬件设计、安装与调试； (2) 传统机床 PLC 控制系统的软件设计、编辑与调试； (3) 传统机床 PLC 控制系统的联机调试与电路故障的排除	(1) 引导文； (2) 案例教学； (3) 任务驱动； (4) 仿真操作	20
4. 检查与评估	传统机床 PLC 控制系统的功能、技术指标的测试与评估	(1) 演讲法； (2) 答辩法	6

表 16 学习情境 3 设计表

学习情境 3：智能抢答 PLC 控制系统设计与制作		学时：10
项目目标	(1) 能按照引导文的要求，制订设计方案； (2) 能根据控制要求正确选用 PLC 机型，设计接口电路与元器件选型； (3) 能设计、编辑与调试智能抢答 PLC 控制程序； (4) 能装调智能抢答 PLC 控制系统与联机调试	

项目任务	(1) 制订智能抢答 PLC 控制系统的设计方案; (2) 完成智能抢答器的电路图、元件布置图的设计; (3) 完成 PLC 选型及元器件选型; (4) 完成 PLC 控制程序设计、编辑与调试; (5) 撰写设计文档与调试报告		
教师知识与能力要求	(1) 能分析智能抢答 PLC 控制系统设计任务书; (2) 熟悉智能抢答器的控制原理; (3) 能将传统机床的电气控制改为 PLC 控制系统; (4) 能装配与调试传统机床的 PLC 控制系统; (5) 能分析和排除传统机床 PLC 控制系统的硬件故障与软件故障		
学生知识与能力准备	(1) 具备抢答器控制电路的分析能力; (2) 具有抢答器控制电路的设计能力; (3) 具有 PLC 程序的设计能力; (4) 具有智能抢答器的装配与调试能力		
教学材料	(1) 智能抢答 PLC 控制系统的设计任务书; (2) 引导文; (3) PLC 使用手册; (4) Protel 使用手册; (5) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统 1 套; (2) THSMS-B 型可编程控制器实验装置, 每组 1 台; (3) 装有 PLC 编程软件的 PC 机, 每组 1 台; (4) 万用表, 每组 1 只; (5) 导线与接线工具按小组配置		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、确定智能抢答 PLC 控制系统的功能和技术要求	引导文	1
2. 计划与决策	确定智能抢答 PLC 控制系统的设计方案	(1) 引导文; (2) 分组讨论; (3) 任务驱动; (4) 演讲法	1
3. 实施	(1) 智能抢答 PLC 控制系统的硬件设计、安装与调试; (2) 智能抢答 PLC 控制系统的软件设计、编辑与调试; (3) 智能抢答 PLC 控制系统的联机调试与电路故障的排除	(1) 引导文; (2) 案例教学; (3) 任务驱动; (4) 仿真操作	6
4. 检查与评估	智能抢答 PLC 控制系统的功能、技术指标的测试与评估	(1) 演讲法; (2) 答辩法	2

表 17 学习情境 4 设计表

学习情境 4：电除尘振打 PLC 控制系统设计与调试			学时：25
项目目标	(1) 能按照引导文的要求，制订设计方案； (2) 能根据控制要求正确选用 PLC 机型，设计接口电路； (3) 能设计、编辑与调试电除尘振打 PLC 控制程序； (4) 能装调电除尘振打 PLC 控制系统与联机调试； (5) 能编写随机技术文件		
项目任务	(1) 电除尘振打 PLC 控制电路设计； (2) 电除尘振打 PLC 控制程序设计与调试； (3) PLC 控制系统设计； (4) 电除尘振打 PLC 控制系统联机调试； (5) 器件布置图、接线图绘制和技术文档编写		
教师知识与能力要求	(1) 能分析电除尘振打 PLC 控制系统设计任务书； (2) 熟悉电除尘振打系统的电气控制原理； (3) 能设计电除尘振打 PLC 控制程序； (4) 能装配与调试电除尘振打 PLC 控制系统； (5) 能分析和排除电除尘振打 PLC 控制系统的硬件故障与软件故障		
学生知识与能力准备	(1) 具有电除尘振打控制电路的分析能力； (2) 具有时序控制电路的设计能力； (3) 具有 PLC 程序的设计能力； (4) 具有电除尘振打 PLC 控制系统的装配与调试能力		
教学材料	(1) 电除尘振打 PLC 控制系统的设计任务书； (2) 引导文； (3) 电除尘振打控制系统的使用手册； (4) PLC 使用手册； (5) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统 1 套； (2) PLC 电气控制柜及振打电动机，每组各 1 台； (3) 装有 PLC 编程软件的 PC 机，每组 1 台； (4) 万用表，每组 1 只； (5) 导线与接线工具		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	分析任务、确定电除尘振打 PLC 控制系统的功能和技术要求	引导文	2
2. 计划与决策	确定电除尘振打 PLC 控制系统的设计方案	(1) 引导文； (2) 分组讨论； (3) 任务驱动； (4) 演讲法	4
3. 实施	(1) 电除尘振打 PLC 控制系统的硬件设计、安装与调试； (2) 电除尘振打 PLC 控制系统的软件设计、编辑与调试； (3) 电除尘振打 PLC 控制系统的联机调试与电路故障的排除	(1) 引导文； (2) 案例教学； (3) 任务驱动； (4) 仿真操作	15
4. 检查与评估	电除尘振打 PLC 控制系统的功能、技术指标的测试与评估	(1) 演讲法； (2) 答辩法	4

执笔人：王成福

# 《电子产品销售与客户管理》课程标准

课程代码：0902080

建议课时数：60

学分：4

适用专业：应用电子技术

先修课程：电子电路调试与应用、智能电子产品设计与制作

开课单位：电子技术课程组

## 一、课程概述

### （一）课程性质

《电子产品销售与客户管理》是应用电子技术专业的必修课程，是专业主干课程。该课程是针对电子行业的电子产品营销员岗位从事市场需求调查、电子产品销售、客户关系管理等典型工作任务进行分析，归纳总结出来的学习领域。本课程有助于培养具有较高素养的电子产品营销人员，他们能收集同类产品的信息，比较本公司产品与同类产品的优劣，核算产品成本；能充分使用谈判技巧，善于管理客户关系，并能对产品进行简单的维护保养，为客户提供支持，且具有强烈的团队协作、语言表达、责任心等意识。

本课程是在学生学习了《电子电路调试与应用》、《智能电子产品设计与制作》、《电子产品检测》、《电子产品维修》等课程基础上开设的，其后续课程为《毕业设计》和《顶岗实习》。

### （二）设计思路

本课程以培养学生的职业能力为重点，与行业企业结合进行基于工作过程的课程开发与设计，打破了原有的知识理论体系，将营销理论融入实际的产品销售。围绕产品销售和客户管理这一学习领域，选择四个不同的电子产品载体，从四个不同的侧重点让学生了解掌握全方位的销售方式及客户管理模式：经销商式电子产品销售与客户管理（20 学时）、招投标式电子产品销售与客户管理（15 学时）、外贸式电子产品销售与客户管理（15 学时）、电子商务式电子产品销售与客户管理（10 学时）。

## 二、课程目标

### （一）总目标

本课程将电子产品销售归纳出经销商式、招投标式、外贸式、电子商务式四种典型的模式，然后结合示范基地企业的销售案例，将销售过程中的知识点融入这四种销售模式中，旨在培养学生良好的职业道德，培养学生的团结协作能力，培养学生高度的工作责任心；训练学生能自主分析产品的简单工作原理与工作过程，并能对产品进行简单的维护保养；让学生

学会做好产品的市场营销调研并做好营销调研报告；使学生掌握丰富的市场营销知识和商务谈判技巧，绘制各种单据和表格；使学生熟悉并掌握与电子产品营销相关的法律法规；训练学生具有良好的沟通能力，维持良好的客户关系，能进行客户管理。

(二) 课程具体能力目标

1. 专业能力目标

- (1) 能分析产品的工作原理与工作过程；
- (2) 能做好产品的市场营销调研并做好营销调研报告；
- (3) 具有丰富的市场营销知识和商务谈判技巧；
- (4) 掌握与电子产品营销相关的法律法规；
- (5) 能对产品进行简单的维护保养；
- (6) 能维持良好的客户关系。

2. 方法能力目标

- (1) 能制定工作计划的步骤，提出解决实际问题的思路；
- (2) 能根据工作任务的需要使用各种信息媒体，独立收集资料；
- (3) 能分析工作中出现的问题，为其他部门提供建议；
- (4) 能自主学习新知识、新技术，应用到工作中。

3. 社会能力目标

- (1) 具有良好的语言表达能力，注意仪表，能有效地与他人沟通；
- (2) 具有良好的社会责任感、工作责任心；
- (3) 具有良好的职业道德，能吃苦耐劳、胆大心细、有自信；
- (4) 具有团队协作精神，能主动与他人合作、与他人交流和协商。

三、课程内容和要求

为使学生掌握电子产品销售与客户管理相关的知识与技能，课程设置了经销商式电子产品销售与客户管理、招投标式电子产品销售与客户管理、外贸式电子产品销售与客户管理、电子商务式电子产品销售与客户管理四个教学情境，采用教、学、做一体化教学。

课程内容结构与要求见表 1。

表 1 课程内容结构与要求表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
1	经销商式电子产品销售与客户管理	电子秤	市场调研、营销策略、法律法规	掌握经销商模式的电子产品销售方法，学会建立经销商客户管理文档	20



续表

序号	学习情境	项目载体	主要内容	学习目标	建议课时
2	招投标式电子产品销售与客户管理	广播	销售接近与洽谈、招投标文件、法律法规	掌握招投标模式的电子产品销售方法，学会建立招商客户管理文档	15
3	外贸式电子产品销售与客户管理	数字电视机顶盒	外贸函电、外贸业务洽谈与跟单、法律法规	掌握外贸模式的电子产品销售方法，学会建立外商客户管理文档	15
4	电子商务式电子产品销售与客户管理	电动车	网络营销、电子支付与物流管理、法律法规	掌握电子商务模式的电子产品销售方法，学会建立电子商务客户管理文档	10

四、实施建议

（一）教材选用与编写

教材选用课程组按照工作过程系统化要求编写的《电子产品销售与客户管理》自编讲义。该讲义充分体现学习领域课程设计理念，以真实产品为载体，具有可操作性，能让学生在完成项目的过程中逐步提高职业能力。

（二）教学建议

本课程涵盖知识面广，许多训练项目比较费时费力，需要多增加课外时间才能完成。如果条件允许，可适当安排有经验的企业营销人员为学生多做讲座，用真实的案例激发学生的学习兴趣。

（三）教学基本条件

为保证本课程的正常教学实施，要求主讲教师熟悉电子产品销售的整个过程，且具有丰富的教学经验。另外，还需配备几名具有电子产品销售实践经验的兼职教师。本课程对实践教学条件的要求较低，只需每组学生配备一张讨论桌（能容纳4~6人）和一台计算机（能上网）。

（四）课程资源的开发与利用

为了可以让学生课后也能自学相关知识，提升学习效果，特建设了《电子产品销售与客户管理》网络课程，课程网站上涵盖了工作任务单、学习引导文、工作记录单、多媒体课件、营销案例、法律法规等丰富的内容。

五、教学评价

本课程考核采用形成性考核方式，即总成绩由各个学习情境的成绩组成，各学习情境的成绩又由子任务的成绩加权构成，见表2。

表 2 课程成绩构成表

情境 编号	占课程成绩 比例	子任务编号（占情境 成绩比例）	工作态度 （30%）	工作成果 （50%）	工作汇报 （10%）	工作体会 （10%）	子任务 成绩	学习情 境成绩	课程 成绩
1	30%	子任务 1.1（40%）							
		子任务 1.2（40%）							
		子任务 1.3（20%）							
2	25%	子任务 2.1（30%）							
		子任务 2.2（50%）							
		子任务 2.3（20%）							
3	25%	子任务 3.1（30%）							
		子任务 3.2（20%）							
		子任务 3.3（35%）							
		子任务 3.4（15%）							
4	20%	子任务 4.1（70%）							
		子任务 4.2（30%）							

各学习情境的考核评价注重学生岗位技能的掌握和综合素质的提高，主要的评价指标有学生的工作态度、工作成果、现场答辩或汇报、工作体会。

工作态度根据出勤、学习主动性、服从任务安排、团队合作精神等进行评价。

工作成果根据其条理性、规范性、完整性进行评价。

工作汇报考察学生分析问题与解决问题能力及语言表达能力，根据其回答问题的正确性、语言表达能力等进行评价。

工作体会考察学生从工作中总结经验的能力。

六、学习情境设计

本课程所对应的 6 个学习情境的具体要求见表 3～表 6。

表 3 经销商式电子产品销售与客户管理学习情境表

学习情境 1：经销商式电子产品销售与客户管理		学时：课内 20+课外 17
项目目标	(1) 能在教师引导下，了解电子产品营销相关概念； (2) 能在教师引导下，了解电子产品市场调研与预测的程序和方法； (3) 能在教师引导下，了解电子产品目标市场细分的原则； (4) 能在教师引导下，掌握各种电子产品营销策略； (5) 能在教师引导下，掌握经销商大客户管理的方法； (6) 能在教师引导下，熟悉相关的法律法规	
项目任务	(1) 完成某一电子产品的市场营销调研报告； (2) 完成某一电子产品的推广方案策划； (3) 建立经销商客户管理文档	

续表

教师知识与能力要求	(1) 熟悉电子产品销售的整个过程; (2) 具有电子产品销售的实践经验; (3) 具有丰富的教学经验		
学生知识与能力准备	(1) 具备基本的英语知识; (2) 具备计算机文字及图表处理能力; (3) 具备良好的与他人沟通能力		
教学材料	(1) 学习性工作任务书; (2) 引导文; (3) 电子产品营销调研报告案例; (4) 电子产品推广方案案例; (5) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统; (2) PC 机		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	布置任务, 学生搜集信息, 讨论	(1) 启发引导; (2) 互动讨论	课内 3
2. 计划与决策	学习相关理论知识(营销基本概念、调研的内容、调研的方法、调研的步骤、调研问卷的设计、调研报告的撰写、产品策略、定价策略、渠道策略、促销策略、经销商客户管理工作的流程、经销商客户资料收集、分析与与管理、经销商客户售后服务管理、经销商客户满意度和忠诚度的提升、合同法、广告法、价格法、消费者权益保护法等), 制定实施计划	(1) 讲述法; (2) 案例教学法; (3) 任务教学法; (4) 引导文法	课内 6+课外 5
3. 实施	完成某一电子产品的市场营销调研报告; 完成某一电子产品的推广方案策划; 建立经销商客户管理文档	(1) 疑难解答; (2) 互动讨论	课内 5+课外 12
4. 检查与评估	小组汇报, 实施评价	讨论汇报法	课内 6

表 4 招投标式电子产品销售与客户管理学习情境表

学习情境 2: 招投标式电子产品销售与客户管理		学时: 课内 15+课外 10
项目目标	(1) 能在教师引导下, 了解推销理论与模式; (2) 能在教师引导下, 掌握推销礼仪; (3) 能在教师引导下, 掌握寻找顾客的方法; (4) 能在教师引导下, 掌握销售洽谈的技巧; (5) 能在教师引导下, 熟悉招标文件和投标文件的格式; (6) 能在教师引导下, 熟悉相关的法律法规	
项目任务	(1) 实践销售礼仪与沟通技巧; (2) 完成某一电子产品的投标书制定; (3) 建立招标客户管理文档	

续表

教师知识与能力要求	(1) 熟悉电子产品销售的整个过程； (2) 具有电子产品销售的实践经验； (3) 具有丰富的教学经验		
学生知识与能力准备	(1) 具备基本的英语知识； (2) 具备计算机文字及图表处理能力； (3) 具备良好的与他人沟通能力		
教学材料	(1) 学习性工作任务书； (2) 引导文； (3) 电子产品招投标销售案例； (4) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统； (2) PC 机		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	布置任务，学生搜集信息，讨论	(1) 启发引导； (2) 互动讨论	课内 3
2. 计划与决策	学习相关理论知识（销售礼仪、寻找顾客的方式、接近顾客的方法、销售洽谈的技巧、招投标的流程、典型招标文件的构成、典型投标文件的构成、招标商客户售后服务管理、招标商客户满意度调查、招投标法、政府采购法等），制定实施计划	(1) 讲述法； (2) 案例教学法； (3) 任务教学法； (4) 引导文法	课内 3+课外 4
3. 实施	实践销售礼仪与沟通技巧；完成某一电子产品的投标书制定；建立招标客户管理文档	(1) 疑难解答； (2) 互动讨论	课内 3+课外 6
4. 检查与评估	小组汇报，实施评价	讨论汇报法	课内 6

表 5 外贸式电子产品销售与客户管理学习情境表

学习情境 3：外贸式电子产品销售与客户管理		学时：课内 15+课外 11
项目目标	(1) 能在教师引导下，掌握外贸函电的读写； (2) 能在教师引导下，熟悉外贸销售流程； (3) 能在教师引导下，掌握寻找外商客户的方法； (4) 能在教师引导下，掌握外贸业务谈判技巧； (5) 能在教师引导下，掌握外贸跟单技巧； (6) 能在教师引导下，了解外贸付款注意事项； (7) 能在教师引导下，熟悉进出口货物检验； (8) 能在教师引导下，熟悉相关法律法规	
项目任务	(1) 外贸函电读写训练； (2) 完成某一电子产品的展会布置方案设计； (3) 完成某一电子产品的外贸单据编制； (4) 建立外商客户管理文档	

教师知识与能力要求	(1) 熟悉电子产品销售的整个过程; (2) 具有电子产品销售的实践经验; (3) 具有丰富的教学经验		
学生知识与能力准备	(1) 具备基本的英语知识; (2) 具备计算机文字及图表处理能力; (3) 具备良好的与他人沟通能力		
教学材料	(1) 学习性工作任务书; (2) 引导文; (3) 电子产品外贸销售案例; (4) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统; (2) PC 机		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	布置任务, 学生搜集信息, 讨论	(1) 启发引导; (2) 互动讨论	课内 4
2. 计划与决策	学习相关理论知识(常用电子专业英语词汇、常用外贸英语词汇和句型、常见外贸函电的格式、寻找外商客户的方式、成功参展的技巧、展台布置设计、展会沟通技巧、外贸销售的一般流程、出口常用的单证、外贸跟单的流程、外商客户管理、对外贸易法、货物进出口管理条例、出口许可证签发工作规范等), 制定实施计划	(1) 讲述法; (2) 案例教学法; (3) 任务教学法; (4) 引导文法	课内 4+课外 3
3. 实施	外贸函电读写训练; 完成某一电子产品的展会布置方案设计; 完成某一电子产品的外贸单据编制; 建立外商客户管理文档	(1) 疑难解答; (2) 互动讨论	课内 3+课外 8
4. 检查与评估	小组汇报, 实施评价	讨论汇报法	课内 4

表 6 电子商务式电子产品销售与客户管理学习情境表

学习情境 4: 电子商务式电子产品销售与客户管理		学时: 课内 10+课外 5
项目目标	(1) 能在教师引导下, 了解电子商务的基本概念; (2) 能在教师引导下, 了解电子商务的运作流程; (3) 能在教师引导下, 熟悉网络营销模式; (4) 能在教师引导下, 掌握电子支付的方式; (5) 能在教师引导下, 熟悉电子商务物流管理; (6) 能在教师引导下, 掌握电子商务客户关系管理; (7) 能在教师引导下, 了解电子商务的安全技术; (8) 能在教师引导下, 熟悉相关法律法规	
项目任务	(1) 构建一个网络店铺; (2) 建立电子商务客户管理文档	

续表

教师知识与能力要求	(1) 熟悉电子产品销售的整个过程； (2) 具有电子产品销售的实践经验； (3) 具有丰富的教学经验		
学生知识与能力准备	(1) 具备基本的英语知识； (2) 具备计算机文字及图表处理能力； (3) 具备良好的与他人沟通能力		
教学材料	(1) 学习性工作任务书； (2) 引导文； (3) 电子商务产品销售案例； (4) 评价表		
使用工具	(1) 多媒体教学系统； (2) PC 机		
步骤	工作过程	教学方法建议	学时
1. 资讯	布置任务，学生搜集信息，讨论	(1) 启发引导； (2) 互动讨论	课内 2
2. 计划与决策	学习相关理论知识（电子商务导论、电子商务的运作、网络营销、电子支付、电子商务物流管理、电子商务的安全技术、电子商务客户关系管理、计算机信息网络国际联网管理暂行规定、互联网电子公告服务管理规定、计算机信息系统国际联网保密管理规定等），制定实施计划	(1) 讲述法； (2) 案例教学法； (3) 任务教学法； (4) 引导文法	课内 4
3. 实施	构建一个网络店铺；建立电子商务客户管理文档	(1) 疑难解答； (2) 互动讨论	课内 2+课外 5
4. 检查与评估	小组汇报，实施评价	讨论汇报法	课内 2

执笔人：张莹